**ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA (BAT) ZA INDUSTRIJU OBOJENIH METALA**



Odluka Komisije (EU) 2016/1032 o utvrđivanju zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama (BAT) za industrije obojenih metala u skladu s Direktivom 2010/75/EU Evropskog parlamenta i Savjeta

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2016.174.01.0032.01.ENG>

Dokument je prilagođen za upotebu u Crnoj Gori u okviru projekta **Upravljanje životnom sredinom zasnovano na dokazima i održive politike zaštite životne sredine kao podrška Agendi 2030 u jugoistočnoj Evropi** (*Evidence-based Environmental Governance and Sustainable Environmental Policies in Support of the 2030 Agenda in South-East Europe*).

Sadržaj

[PODRUČJE PRIMJENE 0](#_Toc76293109)

[DEFINICIJE 1](#_Toc76293110)

[OPŠTA RAZMATRANJA 2](#_Toc76293111)

[Skraćenice 2](#_Toc76293112)

[1.1. OPŠTI ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA 3](#_Toc76293113)

[1.1.1. Sistemi upravljanja životnom sredinom (Environmental management systems – EMS) 3](#_Toc76293114)

[1.1.2. Upravljanje energijom 4](#_Toc76293115)

[1.1.3. Kontrola postupaka 5](#_Toc76293116)

[1.1.4. Emisije iz difuznih izvora 6](#_Toc76293117)

[1.1.4.1. Pristup sprečavanju emisija iz difuznih izvora 6](#_Toc76293118)

[1.1.4.2. Emisije iz difuznih izvora, koje se stvaraju tokom skladištenja i prevoza sirovina kao i njihovo rukovanje 6](#_Toc76293119)

[1.1.4.3. Emisije iz difuznih izvora tokom proizvodnje metala 9](#_Toc76293120)

[1.1.5. Monitoring emisija u vazduh 10](#_Toc76293121)

[1.1.6. Emisije žive 15](#_Toc76293122)

[1.1.7. Emisije sumpor dioksida 15](#_Toc76293123)

[1.1.8. Emisije NOX 15](#_Toc76293124)

[1.1.9. Emisije u vodu, uključujući njihov monitoring 16](#_Toc76293125)

[1.1.10. Buka 19](#_Toc76293126)

[1.1.11. Neugodni mirisi 20](#_Toc76293127)

[1.2. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU BAKRA 20](#_Toc76293128)

[1.2.1. Sekundarni materijali 20](#_Toc76293129)

[1.2.2. Energija 21](#_Toc76293130)

[1.2.3. Emisije u vazduh 22](#_Toc76293131)

[1.2.3.1. Emisije iz difuznih izvora 23](#_Toc76293132)

[1.2.3.2. Usmjerene emisije prašine 28](#_Toc76293133)

[1.2.3.3. Emisije organskih jedinjenja 30](#_Toc76293134)

[1.2.3.4. Emisije sumpor dioksida 31](#_Toc76293135)

[1.2.3.5. Emisije kiselina 32](#_Toc76293136)

[1.2.4. Zemljište i podzemne vode 32](#_Toc76293137)

[1.2.5. Stvaranje otpadnih voda 32](#_Toc76293138)

[1.2.6. Otpad 33](#_Toc76293139)

[1.3. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU ALUMINIJUMA UKLJUČUJUĆI PROIZVODNJU GLINICE I ANODA 34](#_Toc76293140)

[1.3.1. Proizvodnja glinice 34](#_Toc76293141)

[1.3.1.1. Energija 34](#_Toc76293142)

[1.3.1.2. Emisije u vazduh 35](#_Toc76293143)

[1.3.1.3. Otpad 35](#_Toc76293144)

[1.3.2. Proizvodnja anoda 35](#_Toc76293145)

[1.3.2.1. Emisije u vazduh 35](#_Toc76293146)

[1.3.2.3. Otpad 37](#_Toc76293147)

[1.3.3. Primarna proizvodnja aluminijuma 37](#_Toc76293148)

[1.3.3.1. Emisije u vazduh 37](#_Toc76293149)

[1.3.4. Sekundarna proizvodnja aluminijuma 42](#_Toc76293150)

[1.3.4.1. Sekundarni materijali 42](#_Toc76293151)

[1.3.4.2. Energija 42](#_Toc76293152)

[1.3.4.3. Emisije u vazduh 42](#_Toc76293153)

[1.3.4.4. Otpad 46](#_Toc76293154)

[1.3.5. Postupak reciklaže slane šljake 46](#_Toc76293155)

[1.3.5.1. Emisije iz difuznih izvora 46](#_Toc76293156)

[1.4. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU OLOVA I/ILI KALAJA 47](#_Toc76293157)

[1.4.1. Emisije u vazduh 48](#_Toc76293158)

[1.4.1.1. Emisije iz difuznih izvora 48](#_Toc76293159)

[1.4.1.2. Usmjerene emisije prašine 49](#_Toc76293160)

[1.4.1.3. Emisije organskih jedinjenja 51](#_Toc76293161)

[1.4.1.4. Emisije sumpor dioksida 52](#_Toc76293162)

[1.4.2. Zaštita zemljišta i podzemnih voda 53](#_Toc76293163)

[1.4.3. Stvaranje i prečišćavanje otpadnih voda 53](#_Toc76293164)

[1.4.4. Otpad 53](#_Toc76293165)

[1.5. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU CINKA I/ILI KADMIJUMA 54](#_Toc76293166)

[1.5.1. Primarna proizvodnja cinka 54](#_Toc76293167)

[1.5.1.1. Hidrometalurška proizvodnja cinka 54](#_Toc76293168)

[1.5.2. Sekundarna proizvodnja cinka 58](#_Toc76293169)

[1.5.2.1. Emisije u vazduh 58](#_Toc76293170)

[1.5.2.2. Stvaranje i prečišćavanje otpadnih voda 60](#_Toc76293171)

[1.5.3. Topljenje, legiranje i livenje cinkovih ingota i proizvodnja cink praha 60](#_Toc76293172)

[1.5.3.1. Emisije u vazduh 60](#_Toc76293173)

[1.5.3.2. Otpadne vode 61](#_Toc76293174)

[1.5.3.3. Otpad 61](#_Toc76293175)

[1.5.4. Proizvodnja kadmijuma 61](#_Toc76293176)

[1.5.4.2. Otpad 62](#_Toc76293177)

[1.6. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU PLEMENITIH METALA 62](#_Toc76293178)

[1.6.1. Emisije u vazduh 62](#_Toc76293179)

[1.6.1.1. Emisije iz difuznih izvora 62](#_Toc76293180)

[1.6.1.2. Usmjerene emisije prašine 64](#_Toc76293181)

[1.6.1.3. Emisije NOX 64](#_Toc76293182)

[1.6.2. Zaštita zemljišta i podzemnih voda 68](#_Toc76293183)

[1.6.3. Stvaranje otpadnih voda 68](#_Toc76293184)

[1.6.4. Otpad 68](#_Toc76293185)

[1.7. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU FEROLEGURA 69](#_Toc76293186)

[1.7.1. Energija 69](#_Toc76293187)

[1.7.2. Emisije u vazduh 70](#_Toc76293188)

[1.7.3. Otpad 72](#_Toc76293189)

[1.8. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU NIKLA I/ILI KOBALTA 74](#_Toc76293190)

[1.8.1. Energija 74](#_Toc76293191)

[1.8.2. Emisije u vazduh 74](#_Toc76293192)

[1.8.2.1. *Emisije iz difuznih izvora* 74](#_Toc76293193)

[1.8.3. Otpad 77](#_Toc76293194)

[1.9. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU UGLJENIKA I/ILI GRAFITA 77](#_Toc76293195)

[1.9.1. Emisije u vazduh 77](#_Toc76293196)

[1.9.1.1. Emisije iz difuznih izvora 77](#_Toc76293197)

[1.9.1.2. Emisije prašine i PAH-a 78](#_Toc76293198)

[1.9.1.3. Emisije sumpor dioksida 80](#_Toc76293199)

[1.9.1.4. Emisije organskih jedinjenja 81](#_Toc76293200)

[1.9.2. Otpad 81](#_Toc76293201)

[1.10. OPIS TEHNIKA 81](#_Toc76293202)

[1.10.1. Emisije u vazduh 81](#_Toc76293203)

[1.10.1.1. Emisije prašine 81](#_Toc76293204)

[1.10.1.2. Emisije NOX 82](#_Toc76293205)

[1.10.1.3. Emisije SO2, HCl, i HF 82](#_Toc76293206)

[1.10.1.4. Emisije žive 83](#_Toc76293207)

[1.10.1.5. Emisije VOC-a, PAH-a i PCDD/F-a 83](#_Toc76293208)

[1.10.2. Emisije u vodu 85](#_Toc76293209)

[1.10.3. Ostalo 85](#_Toc76293210)

# PODRUČJE PRIMJENE

Ovi zaključci o najbolje dostupnim tehnikama odnose se na određene aktivnosti navedene u Prilogu I Direktive o industrijskim emisijama, u navedenim djelovima:

— **2.1.**: prženje ili sinterovanje metalne rude (uključujući sulfidnu rudu),

— **2.5.**: preradu obojenih metala:

|  |  |
| --- | --- |
| (a) | proizvodnju sirovih obojenih metala iz ruda, koncentrata ili sekundarnih sirovina primjenom metalurških, hemijskih ili elektrolitičkih postupaka; |
| (b) | topljenje, uključujući i legiranje obojenih metala, uključujući prerađene proizvode i livenje u topionicama obojenih metala, kapaciteta topljenja većeg od 4 tone na dan za olovo i kadmijum ili većeg od 20 tona na dan za sve druge metale; i |

— **6.8.**: proizvodnju ugljenika (tvrdo pečenog uglja) ili elektrografita postupkom spaljivanja ili grafitizacije.

Ovi zaključci o najbolje dostupnim tehnikama naročito obuhvataju sljedeće postupke i aktivnosti:

|  |  |
| --- | --- |
|  | * primarnu i sekundarnu proizvodnju obojenih metala, |
|  | * proizvodnju cink oksida iz para tokom proizvodnje ostalih metala, |
|  | * proizvodnju niklovih jedinjenja iz rastvora tokom proizvodnje metala, |
|  | * proizvodnju silikokalcijuma (CaSi) i silicijuma (Si) u istoj peći koja služi za proizvodnju gvožđa silicijuma, |
|  | * proizvodnju aluminijum oksida iz boksita prije proizvodnje primarnog aluminijuma, pri čemu je on sastavni dio proizvodnje tog metala, |
|  | * reciklažu aluminijumove slane šljake, i |
|  | * proizvodnju ugljenih i/ili grafitnih elektroda. |

Ovi se zaključci o najbolje dostuonim tehnikama ne odnose na sljedeće aktivnosti ili postupke:

|  |  |
| --- | --- |
|  | * sinterovanje rude gvožđa. Ono je obuhvaćeno zaključcima o BAT za proizvodnju gvožđa i čelika, |
|  | * proizvodnju sumporne kiseline bazirane na gasovima SO2 koji se stvaraju tokom proizvodnje obojenih metala. Ona je obuhvaćena zaključcima o BAT u proizvodnji baznih neorganskih hemikalija – amonijaka, kiselina i đubrva, i |
|  | * topionice obuhvaćene zaključcima o BAT za industrije kovanja i livenja. |

Slijede ostali referentni dokumenti koji mogu biti mjerodavni za aktivnosti obuhvaćene ovim zaključcima o najbolje dostupnim tehnikama:

|  |  |
| --- | --- |
| **Referentni dokument** | **Predmet** |
| Energetska efikasnost (*Energy Efficiency* – ENE) | Opšti aspekti energetske efikasnosti |
| Zajednički sistemi prečišćavanja otpadnih voda i otpadnih gasova /upravljanja njima u hemijskom sektoru (*Common Waste Water* – CWW) | Tehnike prečišćavanja otpadnih voda za smanjenje emisija metala u vodu |
| Bazne neorganske hemikalije – amonijak, kiseline i đubriva (*Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers* – LVIC-AAF) | Proizvodnja sumporne kiseline |
| Industrijski sistemi hlađenja (*Industrial Cooling Sistems* – ICS) | Indirektno hlađenje vodom i/ili vazduhom |
| Emisije iz postupka skladištenja (*Emissions from Storage* – EFS) | Skladištenje materijala i rukovanje njima |
| Ekonomski efekti i efekti prenosa zagađenja s medijuma na medijum (*Economics and Cross-media Effects* – ECM) | Ekonomski efekti tehnika i efekti tehnika na prenos s medijuma na medijum |
| Monitoring emisija u vazduh i vodu iz postrojenja na osnovu Direktive o industrijskim emisijama (ROM) | Monitoring emisija u vazduh i vodu |
| Industrije za obradu otpada (*Waste Treatments Industries* – WT) | Rukovanje otpadom i obrada otpada |
| Veliki uređaji za loženje (*Large Combustion Plants* – LCP) | Uređaji za loženje koji proizvode paru i/ili električnu energiju |
| Površinska obrada upotrebom organskih rastvarača (*Surface Treatment Using Organic Solvents* – STS) | Bez-kiselinsko dekapiranje |
| Površinska obrada metala i plastike (*Surface Treatment of Metals and Plastics* – STM) | Kiselinsko dekapiranje |

# DEFINICIJE

Za potrebe ovih zaključaka o najbolje dostupnim tehnikama primjenjuju se sljedeće definicije:

1. **Novo postrojenje** je postrojenje za koje se prvi put poslije donošenja propisa (zakona) izdaje dozvola na lokaciji većeg postrojenja ili potpuna zamjena postrojenja na postojećim osnovima većeg postrojenja.
2. **Postojeće postrojenje** – je postrojenje koje nije novo postrojenje.
3. **Obimna rekonstrukcija** je obimna promjena konstrukcije ili tehnologije postrojenja koja obuhvata veliko pilagođavanje ili zamjenu jedinica u kojima se sprovode postupci i njihove opreme.
4. **Primarne emisije** su emisije koje se ispuštaju direktno iz peći i ne šire se na područja oko peći.
5. **Sekundarne emisije** su emisije koje se ispuštaju iz zidova peći ili tokom postupaka poput punjenja ili ispuštanja, a koje se hvataju s pomoću poklopaca ili ogradnih prostora.
6. **Primarna proizvodnja** je proizvodnja metala upotrebom ruda ili koncentrata.
7. **Sekundarna proizvodnja** je proizvodnja metala upotrebom ostataka i/ili otpada, uključujući postupke ponovnog topljenja i stvaranja legura.
8. **Kontinuirano mjerenje** je mjerenje upotrebom takozvanog automatizovanog sistema za mjerenje, trajno ugrađenog na lokaciji radi neprestanog monitoringa emisija.
9. **Povremeno mjerenje** je određivanje mjerene veličine (određene količine koja se mjeri) u određenim vremenskim razmacima primjenom ručnih ili automatizovanih metoda.

# OPŠTA RAZMATRANJA

**Najbolje dostupne tehnike**

Tehnike koje su navedene i opisane u ovim zaključcima o najbolje dostupnim tehnikama nijesu obavezujuće ni iscrpne. Mogu se primjenjivati i druge tehnike kojima se obezbjeđuje najmanje isti nivo zaštite životne sredine. Ako nije drugačije navedeno, zaključci o najbolje dostupnim tehnikam primjenjuju se uopšteno.

**Nivoi emisija u vazduh povezani s najbolje dostupnim tehnikama**

Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za emisije u vazduh iz ovih zaključaka o najbolje dostupnim tehnikama odnose se na standardne uslove: suvi gas pri temperaturi od 273,15 K i pritisku od 101,3 kPa.

**Vrijeme usrednjavanja za emisije u vazduh**

U pogledu vremena usrednjavanja za emisije u vazduh primjenjuju se sljedeće definicije:

* **dnevna srednja vrijednost** je srednja vrijednost važećih polusatnih ili satnih srednjih vrijednosti koje su dobijene kontinuiranim mjerenjima tokom 24 sata; i
* **srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** je srednja vrijednost od tri uzastopna mjerenja u trajanju od najmanje 30 minuta svako, osim ako nije drugačije navedeno[[1]](#footnote-1).

**Vrijeme usrednjavanja za emisije u vodu**

U pogledu vremena usrednjavanja za emisije u vodu primjenjuje se dnevna srednja vrijednost odnosno srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja od 24 sata, pri čemu se uzima kompozitni uzorak srazmjeran protoku (ili, pod uslovom da je uočena dobra stabilnost protoka, kompozitni uzorak srazmjeran vremenu)[[2]](#footnote-2).

# Skraćenice

**BaP -** Benzo[a]piren;

**ESP –** Elektrostatički filter;

**I-TEQ -** Međunarodna ekvivalentna toksičnost dobijena primjenom međunarodnih faktora ekvivalentne toksičnosti kako je određeno u dijelu 2 Priloga VI Direktive o industrijskim emisijama;

**NOX-** Zbir azot monoksida (NO) i azot dioksida (NO2) izražen kao NO2;

**PCDD/F -** Polihlorovani dibenzo-p-dioksini i dibenzofurani (17 srodnih jedinjenja**);**

**PAH -** Policiklični aromatični ugljovodonici;

**UVOC -**Ukupni isparljivi (*volatilni*) organski ugljenik; ukupna isparljiva organska jedinjenja koja se mjere pomoću plameno-jonizacionog detektora (*flame ionisation detector* – FID) i izražavaju kao ukupni ugljenik;

**VOC-** Isparljiva organska jedinjenja su organska jedinjenja čija je temperatura ključanja niža ili jednaka 250 °C mjereno pri strandardnom pritisku od 101.3 kPa.

# 1.1. OPŠTI ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA

Osim opštih zaključaka o najbolje dostupnim tehnikama iz ovog dijela, primjenjuju se svi relevantni zaključci o najbolje dostupnim tehnikama za pojedinačne postupke iz dijela od 1.2. do 1.9.

## 1.1.1. Sistemi upravljanja životnom sredinom (Environmental management systems – EMS)

**BAT 1.** Kako bi se poboljšala ukupna efikasnost životne sredine, najbolje dostupna tehnika je primjena i poštovanje sistema upravljanja životnom sredinom koji ima sve sljedeće karakteristike:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | posvećenost uprave, uključujući rukovodni nivo; |
| b) | definisanje politike zaštite životne sredine u okviru koje bi uprava stalno unapređivala postrojenje; |
| c) | planiranje i određivanje potrebnih postupaka i ciljeva povezanih s finansijskim planiranjem i ulaganjem; |
| d) | primjenu postupaka posebno vodeći računa o:   |  |  | | --- | --- | | i. | strukturi i odgovornosti; | | ii. | zapošljavanju, osposobljavanju, podizanju svijesti i stručnoj sposobnosti; | | iii. | komunikaciji; | | iv. | uključivanju radnika; | | v. | dokumentaciji; | | vi. | kontroli postupaka; | | vii. | programima održavanja; | | viii. | pripravnosti i odgovoru na hitne situacije; | | ix. | osiguravanju usklađenosti sa zakonodavstvom o zaštiti životne sredine; | |
| e) | provjeru efekata i preduzimanje korektivnih mjera, posebno vodeći računa o:   |  |  | | --- | --- | | i. | monitoringu i mjerenju; | | ii. | korektivnim i preventivnim mjerama; | | iii. | vođenju evidencije; | | iv. | nezavisnoj (ako je izvodljivo) unutrašnjoj ili spoljašnjoj reviziji kako bi se utvrdilo je li sistem upravljanja životnom sredinom usklađen s planiranim mjerama i sprovodi li se i održava na adekvatan način; | |
| f) | preispitivanje sistema upravljanja životnom sredinom i njegove efikasnosti na rukovodnom nivou; |
| g) | praćenje razvoja čišćih tehnologija; |
| h) | razmatranje efekata na životnu sredinu potencijalnog obustavljanja rada većeg postrojenja u fazi projektovanjaa novog postrojenja i tokom njegovog radnog vijeka; |
| i) | redovno poređenje s drugim postignućima u sektoru. |

Sistem upravljanja životnom sredinom uključuje i uspostavljanje i primjenu akcionog plana o emisijama prašine iz difuznih izvora (v. BAT 6.) i primjenu sistema upravljanja održavanjem koji se posebno odnosi na rad sistama za otprašivanje (v. BAT 4.).

***Primjenjivost***

Područje primjene (npr. nivo detalja) i priroda sistema upravljanja životnom sredinom (npr. standardizovani ili nestandardizovani) uopšteno su povezani s vrstom, odnosom i složenošću postrojenja kao i opsegom efekata na životnu sredinu koje bi ono moglo imati.

## 1.1.2. Upravljanje energijom

**BAT 2.** Radi efikasne upotrebe energije, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Sistem upravljanja energetskom efikasnošću (npr. ISO 50001) | Uopšteno je primjenjivo |
| b | Regenerativni ili rekuperacioni gorionici | Uopšteno je primjenjivo |
| c | Rekuperacija toplote (npr. para, topla voda, topli vazduh) dobijene iz postupaka obrade otpada. | Primjenjuje se samo za pirometalurške postupke |
| d | Regenerativni termički oksidator | Primjenjuje se isključivo kada je neophodno smanjenje zapaljive zagađujuće supstance |
| e | Prethodno zagrijavanje punjenja za peći, vazduha za sagorijevanje ili goriva upotrebom toplote nastale preradom toplih gasova u fazi topljenja. | Primjenjuje se isključivo na prženje ili topljenje sulfidne rude/koncentrata i na ostale pirometalurške postupke |
| f | Povišenje temperature rastvora za ispiranje upotrebom pare ili tople vode nastale rekuperacijom otpadne toplote. | Primjenjuje se isključivo na glinicu ili hidrometalurške postupke |
| g | Upotreba toplih gasova iz kanala za livenje tečnog metala za prethodno zagrijani vazdug za sagorijevanje. | Primjenjuje se isključivo na pirometalurške postupke |
| h | Upotreba vazduha obogaćenog kiseonikom li čistog kiseonika u gorionicima radi smanjenja potrošnje energije omogućavanjem autogenog topljenja ili potpunog sagorijevanja materijala koji sadrži ugljenik. | Primjenjuje se isključivo na peći u kojima se upotrebljavaju sirovine sa sadržajem sumpora ili ugljenika |
| i | Suvi koncentrati i vlažne sirovine na niskim temperaturama. | Primjenjuje se isključivo kada se izvodi postupak sušenja |
| j | Prerada hemijske energije koju sadrži ugljen monoksid koji je nastao u električnoj ili visokoj peći upotrebom isduvnih gasova kao goriva, a nakon uklanjanja metala, kako bi se primijenila u drugim postupcima proizvodnje ili za proizvodnju pare/tople vode ili električne energije. | Primenljivo samo na izduvne gasove sa sadržajem CO> 10 vol.%. Na primjenjivost utiče i sastav izduvnih gasova i nedostupnost neprekidnog protoka (šaržni postupci). |
| k | Recirkulacija dimnog gasa kroz gorionik na kiseonik-gorivo radi prerade energije koja se nalazi u prisutnom ukupnom organskom ugljeniku. | Uopšteno je primjenjivo |
| l | Izolacija opreme za rad na visokim temperaturama kao što su cijevi za paru i toplu vodu. | Uopšteno je primjenjivo |
| m | Upotreba toplote stvorene proizvodnjom sumporne kiseline od sumpor dioksida za predgrijavanje gasa usmjerenog u postrojenje za proizvodnju sumporne kiseline ili za proizvodnju pare i/ili tople vode. | Primjenjuje se samo na postrojenja za proizvodnju obojenih metala koja uključuju proizvodnju sumporne kiseline ili tečnog SO2 |
| n | Upotreba električnih motora visoke efikasnosti opremljenih kontrolom putem frekvencije za opremu poput ventilator. | Uopšteno je primjenjivo |
| o | Upotreba kontrolnih sistema koji automatski aktiviraju sistem odvođenja vazduha ili prilagođavaju brzinu odvođenja u zavisnosti od tenutnih emisija. | Uopšteno je primjenjivo |

## 1.1.3. Kontrola postupaka

**BAT 3.** Kako bi se poboljšao ukupni uticaj na životnu sredinu, najbolje dostupna tehnika ima za cilj obezbjeđivanje stabilnog odvijanja postupaka upotrebom kontrolnog sistema uz kombinaciju tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Provjera i izbor ulaznih materijala u skladu s primijenjenim postupkom i tehnikama smanjenja emisija. |
| b | Dobro miješanje sirovina radi postizanja optimalne efikasnosti konverzije i smanjenja emisija i otpada. |
| c | Sistemi za vaganje i mjerenje sirovina. |
| d | Procesori za kontrolu brzine unosa materijala, kritični parametri i uslovi postupka, uključujući alarm, uslove sagorijevanja i dodatke gasa. |
| e | *Online* praćenje temperature, pritiska i protoka gasa u peći. |
| f | Praćenje kritičnih parametara postupka u uređaju za smanjenje emisija u vazduh, kao što su temperatura gasa, mjerenje reagensa, pad pritiska, struja i napon elektrostatičkog filtera, protok tečnosti za ispiranje gasa, kao i pH i gasovite komponente (npr. O2, CO, VOC). |
| g | Kontrola prašine i žive u izduvnim gasovima prije prenosa u postrojenja za sumpornu kiselinu kad su u pitanju postrojenja koja obuhvataju proizvodnju sumporne kiseline ili tečnog SO2. |
| h | *Online* praćenje vibracija radi uočavanja blokada i eventualnog kvara na opremi. |
| i | *Online* praćenje struje, napona i temperatura električnih kontakata u elektrolitičkim postupcima. |
| j | Praćenje i kontrola temperature u pećima za topljenje i žarenje radi sprečavanja stvaranja para metala i metalnih oksida pregrijavanjem. |
| k | Procesor za kontrolu unosa reagensa i rada uređaja za prečišćavanje otpadnih voda kroz *online* praćenje temperature, zamućenosti, pH, provodljivosti i protoka. |

**BAT 4.** Kako bi se smanjile usmjerene emisije prašine i metala u vazduh, najbolje dostupna tehnika je primjena sistema upravljanja održavanjem koji se odnosi na rad sistema za otprašivanje kao dijela sistema za upravljanje životnom sredinom (v. BAT 1.).

## 1.1.4. Emisije iz difuznih izvora

### 1.1.4.1. Pristup sprečavanju emisija iz difuznih izvora

**BAT 5.** Kako bi se spriječilo ili, ako to nije izvodljivo, smanjile emisije u vazduh i vodu iz difuznih izvora, najbolje dostupna tehnika je sakupljanje emisija iz difuznih izvora što je bliže moguće izvoru i njihova obrada.

**BAT 6.** Kako bi se spriječilo ili, ako to nije izvodljivo, smanjile emisije u vazduh iz difuznih izvora, BAT je uspostavjanje i primjena akcionog plana o emisijama prašine iz difuznih izvora u okviru sistema upravljanja životnom sredinom (v. BAT 1.) koji uključuje sljedeće mjere:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | prepoznavanje najrelevantnijih difuznih izvora emisija prašine (primjenom npr. EN 15445); |
| b) | definisanje i primjena odgovarajućih mjera i tehnika sprečavanja ili smanjenja emisija iz difuznih izvora u datom vremenskom okviru. |

### 1.1.4.2. Emisije iz difuznih izvora, koje se stvaraju tokom skladištenja i prevoza sirovina kao i njihovo rukovanje

**BAT 7.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora tokom skladištenja sirovina, najbolje dostupa tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Zatvorene zgrade ili silosi/posude za skladištenje materijala koji stvaraju prašinu, kao što su koncentrati, fluksevi i fini materijali. |
| b | Natkrivena skladišta za materijale koji ne stvaraju prašinu, kao što su koncentrati, fluksevi, čvrsta goriva, rasuti materijali i koks i sekundarne materijale koji sadrže organska jedinjena rastvoriva u void |
| c | Zapečaćena pakovanja materijala koji stvaraju prašinu ili sekundarnih materijala koji sadrže organska jedinjenja rastvoriva u void |
| d | Natkrivene zone za skladištenje materijala koji je u paletama ili nakupljen |
| e | Upotreba vodenih sprejeva i sprejeva za stvaranje magle, s aditivima poput lateksa ili bez njih, za materijale koji stvaraju prašinu |
| f | Uređaji za odvođenje prašine/gasa koji su postavljeni na mjestima pretovara i pada materijala koji stvaraju prašinu |
| g | Sertifikovane posude pod pritisom za skladištenje gasova hlora ili mješavina koje sadrže hlor |
| h | Materijali za izgradnju rezervoara otporni na materijale u njima |
| i | Pouzdani sistemi za otkrivanje mjesta curenja i prikaz nivoa u rezervoaru s alarmom kako bi se spriječila prenapunjenost |
| j | Skladištenje reaktivnih materijala u rezervoarima s dvostrukom zidovima ili rezervoarima smeštenim u hemijski otporne kasete istog kapaciteta koji imaju nepropusne i otporne prostore za skladištenje |
| k | Skladišni prostori projektuju se tako   |  |  | | --- | --- | | — | da je moguće zaustaviti curenje iz rezervoara i sistema dopreme i zadržati tečnost u tankvanama čija je zapremnina dovoljna za zadržavanje najmanje one količine koja se nalazi u najvećem rezervoaru u tankvani, |  |  |  | | --- | --- | | — | da su mjesta dopreme u tankvanama kako bi se sakupio sav razliveni material | |
| l | Za skladištenje materijala koji reaguju sa vazduhom koristite se pokrivači od inertnog gasa |
| m | Sakupljanje i obrada emisija iz skladišta uz sistem za smanjenje emisija koji je osmišljen za obradu uskladištenih jedinjena. Sakupljanje i obrada vode kojom se ispira prašina prije njenog ispuštanja. |
| n | Redovno čišćenje skladišnih prostora i, prema potrebi, kvašenje |
| o | Postavljanje gomile materijala tako da je uzdužna osa paralelna s dominantnim smjerom vjetra pri skladištenju na otvorenom |
| p | Zasađivanje biljaka radi zaštite, ograde koje štite od vjetra ili zaustavni sistem za smanjenje brzine vjetra pri skladištenju na otvorenom |
| r | Ako je izvodljivo, postavljanje jedne gomile umjesto nekoliko njih pri skladištenju na otvorenom |
| s | Upotreba hvatača ulja i čvrstih suspatnci za odvod otvorenih spoljašnih skladišnih prostora. Upotreba zabetoniranih prostora koji imaju ivičnjake ili druge uređaje za zadržavanje radi skladištenja materijala koji mogu ispustiti ulje kao što su metalne strugotine |

***Primjenjivost***

**BAT 7.e** ne primjenjuje se na postupke u kojima se upotrebljavaju suvi materijali ili rude/koncentrati koji prirodno sadrže dovoljno vlage za sprečavanje stvaranja prašine. Primjenjivost može biti ograničena u područjima u kojima je nestašica vode ili su temperature vrlo niske.

**BAT 8.** Kako bi se smanjile emisije iz difutnih izvora tokom rukovanja sirovinama i skladištenja, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Pokretne trake ograđenog tipa ili pneumatski sistemi za prenos i rukovanje koncentratima koji stvaraju prašinu i fluksevima i sitnozrnastim materijalima. |
| b | Pokretne trake natkrivenog tipa za rukovanje čvrstim materijalima koji ne stvaraju prašinu. |
| c | Odvođenje prašine s mjesta dopremanja, otvora silosa, pneumatskih sistema prenosa i mjesta pretovara pokretnih traka kao i povezivanje sa sistemom za filtraciju (za materijale koji stvaraju prašinu). |
| d | Zatvorene vreće ili bubnjevi za rukovanje materijalima sa komponentama koje su disperzivne i lako rastvoljive u vodi. |
| e | Rezervoari koji su odgovarajući za material koji je u paletama. |
| f | Prskanje radi kvašenja materijala na mjestima rukovanja. |
| g | Smanjenje prevoznih udaljenosti što je više moguće. |
| h | Smanjenje visine pada na pokretnim trakama, mehaničkim lopatama ili hvataljkama. |
| i | Prilagođavanje brzine otvorenih pokretnih traka (< 3,5 m/s). |
| j | Smanjenje na najmanju moguću mjeru brzine pada ili visine slobodnog pada materijala. |
| k | Postavljanje pokretnih traka i cjevovoda na sigurna, otvorena mjesta iznad zemlje kako bi se brzo uočilo curenje i spriječilo oštećenje od vozila i ostale opreme. Ako se zakopani cevovodi koriste za neopasne materijale, potrebno je dokumentovati i obilježiti njihov tok i usvojiti bezbjedne sisteme vađenja. |
| l | Automatsko ponovno zaptivanje priključaka za isporuku za rukovanje tečnim i tečnim gasom. |
| m | Gasovi ispušteni iz ventila u vozilo kako bi se smanjile emisije VOC. |
| n | Pranje točkova i donjeg dijela vozila koje se upotrebljava za isporuku ili rukovanje praškastim materijalima. |
| o | Primjena planiranih aktivnosti za čišćenje ulica. |
| p | Odvajanje nekompatibilnih materijala (npr. oksidujućih agensa i organskih materijala). |
| q | Smanjenje na najmanju moguću mjeru pretovara materijala u postupcima. |

***Primjenjivost***

BAT 8.n možda neće biti moguće primijeniti kada postoji mogućnost stvaranja leda.

### 1.1.4.3. Emisije iz difuznih izvora tokom proizvodnje metala

**BAT 9.** Radi sprečavanja ili, ako ono nije izvodljivo, smanjenja emisija iz difuznih izvora tokom proizvodnje metala, najbolje dostupna tehnika je poboljšanje efikasnosti sakupljanja i obrade izduvnih gasova primjenom kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Toplotna ili mehanička prethodna obrada sekundarnih sirovina radi smanjenja na najmanju moguću mjeru organskog zagađenja šarže u peći. | Uopšteno je primjenjivo |
| b | Upotreba zatvorene peći s direkno projektovanim sistemom za otprašivanje ili zatvaranje peći i ostalih jedinica u kojima se sprovode postupci odgovarajućim ventilacionim sistemom. | Primjenjivost može biti ograničena bezbjednosnim razlozima (npr. tip/dizajn peći, rizik od eksplozije) |
| c | Upotreba sekundarnog poklopca za postupke koji se odvijaju u peći, npr. punjenje i ispuštanje. | Primjenjivost može biti ograničena bezbjednosnim razlozima (npr. tip/dizajn peći, rizik od eksplozije) |
| d | Sakupljanje prašine ili pare kada dolazi do presipavanja praškastih materijala (npr. mjesta punjenja i ispuštanja iz peći, natkriveni kanali za livenje tečnog metala). | Uopšteno je primjenjivo |
| e | Poboljšanje dizajna i načina rada sitema poklopaca i odvoda za dovod para koje nastaju na ulazu gdje se peć puni i prilikom ispuštanja tečnog metala, rastopljenih metalnih sulfida ili šljake i njihovog presipanja u natkrivene kanale za livenje tečnog metala. | U pogledu postojećih postrojenja primjenjivost može biti ograničena prostorom i konfiguracijom postrojenja |
| f | Ogradni prostori za peć/reaktor kao što je 'sistem u sistemu' ili čuvanja za postupke ispuštanja i punjenja. | U pogledu postojećih postrojenja primjenjivost može biti ograničena prostorom i konfiguracijom postrojenja |
| g | Poboljšanje protoka izduvnog gasa iz peći pomoću kompjuterskih studija dinamike fluida i tragača. | Uopšteno je primjenjivo |
| h | Sistemi punjenja poluzatvorenih peći kojima se sirovine dodaju u malim količinama. | Uopšteno je primjenjivo |
| i | Obrada sakupljenih emisija u odgovarajućim sistemima za smanjivanje emisija. | Uopšteno je primjenjivo |

## 1.1.5. Monitoring emisija u vazduh

**BAT 10.** Najbolje dostupna tehnika je monitoring emisija iz dimnjaka u vazduh najmanje uz učestalost navedenu u nastavku i u skladu s odgovarajućim standardima EN. Ako standardi EN nijesu dostupni, BAT je primjena ISO standarda, nacionalnih ili drugih međunarodnih standarda kojima se obezbjeđuje dobijanje podataka istog naučnog kvaliteta.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Monitoring povezan s sljedećim** | **Minimalna učestalost monitoringa** | **Standard/i** |
| Prašina[[3]](#footnote-3) | **Bakar:**  BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 43, BAT 44, BAT 45  **Aluminijum:**  BAT 56, BAT 58, BAT 59, BAT 60, BAT 61, BAT 67, BAT 81, BAT 88  **Olovo, kalaj:**  BAT 94, BAT 96, BAT 97  **Cink, kadmijum:**  BAT 119, BAT 122  **Plemeniti metali:**  BAT 140  **Ferolegurame:**  BAT 155, BAT 156, BAT 157, BAT 158  **Nikl, kobalt:**  BAT 171  **Ostali obojeni metali:**  emisije koje se stvaraju u fazama proizvodnje kao što su prethodna obrada sirovina, punjenje, žarenje, topljenje i ispuštanje. | Kontinuirano[[4]](#footnote-4) | EN 13284-2 |
| **Bakar:**  BAT 37, BAT 38, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45  **Aluminijum:**  BAT 56, BAT 58, BAT 59, BAT 60, BAT 61, BAT 66, BAT 67, BAT 68, BAT 80, BAT 81, BAT 82, BAT 88  **Olovo, kalaj:**  BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97  **Cink, kadmijum:**  BAT 113, BAT 119, BAT 121, BAT 122, BAT 128, BAT 132  **Plemeniti metali:**  BAT 140  **Ferolegure:**  BAT 154, BAT 155, BAT 156, BAT 157, BAT 158  **Nikl, kobalt:**  BAT 171  **Ugljenik/grafit:**  BAT 178, BAT 179, BAT 180, BAT 181  **Ostali obojeni metali:**  emisije koje se stvaraju u fazama proizvodnje kao što su prethodna obrada sirovina, punjenje, žarenje, topljenje i ispuštanje. | Jednom godišnje | EN 13284-1 |
| Antimon i njegova jdinjenja, izražen kao Sb | **Olovo, kalaj:**  BAT 96, BAT 97. | Jednom godišnje | EN 14385 |
| Arsen i njegova jedinjenja, izražen kao As | **Bakar:**  BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45.  **Olovo, kalaj:**  BAT 96, BAT 97.  **Cink:**  BAT 122 | Jednom godišnje | EN 14385 |
| Kadmijum i njegova jedinjenja, izražen kao Cd | **Bakar:**  BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45  **Olovo, kalaj:**  BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97  **Cinko, kadmijum:**  BAT 122, BAT 132  **Ferolegure:**  BAT 156 | Jednom godišnje | EN 14385 |
| Hrom (VI) | **Ferolegure:**  BAT 156 | Jednom godišnje | Ne postoji EN standard |
| Bakar i njegova jedinjenja, izražen kao Cu | **Bakar:**  BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45  **Olovo, kalaj:**  BAT 96, BAT 97 | Jednom godišnje | EN 14385 |
| Nikl i njegova jedinjena, izraženo kao Ni | **Nikal, kobalt:**  BAT 172, BAT 173 | Jednom godišnje | EN 14385 |
| Olovo i njegova jedinjena, izražen kao Pb | **Bakar:**  BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45  **Olovo, kalaj:**  BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97  **Ferolegure:**  BAT 156. | Jednom godišnje | EN 14385 |
| Talijum i njegova jedinjena, izraženo kao Tl | **Ferolegure:**  BAT 156. | Jednom godišnje | EN 14385 |
| Cink i njegova jedinjenja, izražen kao Zn | **Cink, kadmijum:**  BAT 113, BAT 114, BAT 119, BAT 121, BAT 122, BAT 128, BAT 132. | Jednom godišnje | EN 14385 |
| Ostali metali, ako su relevantni[[5]](#footnote-5) | **Bakar:**  BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45.  **Olovo, kalaj:**  BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97.  **Cink, kadmijum:**  BAT 113, BAT 119, BAT 121, BAT 122, BAT 128, BAT 132.  **Plemeniti metali:**  BAT 140.  **Ferolegure:**  BAT 154, BAT 155, BAT 156, BAT 157, BAT 158.  **Nikl, kobalt:**  BAT 171.  **Ostali obojeni metali** | Jednom godišnje | EN 14385 |
| Živa i njena jedinjenja, izraženo kao Hg | **Bakar, aluminijum, olovo, kalaj, cink, kadmijum, ferolegure, nikl, kobalt, ostali obojeni metali:**  BAT 11. | Kontinuirano ili jednom godišnje | EN 14884  EN 13211 |
| SO2 | **Bakar:** BAT 49.  **Aluminijum:** BAT 60, BAT 69.  **Olovo, kalaj:** BAT 100.  **Plemeniti metali:** BAT 142, BAT 143.  **Nikl, kobalt:** BAT 174.  **Ostali obojeni metali[[6]](#footnote-6)** | Kontinuirano ili jednom godišnje [[7]](#footnote-7) | EN 14791 |
| **Cink, kadmijum:** BAT 120. | Kontinuirano |
| **Ugljenik/grafit:** BAT 182. | Jednom godišnje |
| NOX, izraženo kao NO2 | **Bakar, aluminijum, olovo, kalaj, FeSi, Si (pirometalurški postupci):** BAT 13.  **Plemeniti metali:** BAT 141.  **Ostali obojeni metali** [[8]](#footnote-8) | Kontinuirano ili jednom godišnje | EN 14792 |
| **Ugljenik/grafit** | Jednom godišnje |
| UVOC | **Bakar:** BAT 46.  **Aluminijum:** BAT 83.  **Olovo, kalaj:** BAT 98.  **Cink, kadmijum:** BAT 123.  **Ostali obojeni metali** [[9]](#footnote-9) | Kontinuirano ili jednom godišnje | EN 12619 |
| **Ferolegure:** BAT 160.  **Ugljenik/grafit:** BAT 183. | Jednom godišnje |
| Formaldehid | **Ugljenik/grafit:**  BAT 183. | Jednom godišnje | Ne postoji standard EN |
| Fenol | **Ugljik/grafit:** BAT 183. | Jednom godišnje | Ne postoji standard EN |
| PCDD/F | **Bakar:** BAT 48.  **Aluminijum:** BAT 83.  **Olovo, kalaj:** BAT 99.  **Cink, kadmijum:** BAT 123.  **Plemeniti metali:** BAT 146.  **Ferolegure:** BAT 159.  **Ostali obojeni metali[[10]](#footnote-10)** | Jednom godišnje | EN 1948 dijelovi 1, 2. i 3. |
| H2SO4 | **Bakar:** BAT 50  **Cink, kadmijum:** BAT 114 | Jednom godišnje | Ne postoji standard EN |
| NH3 | **Aluminijum:** BAT 89  **Plemeniti metali:** BAT 145  **Nikal, kobalt:** BAT 175. | Jednom godišnje | Ne postoji standard EN |
| Benzo[*a*]piren | **Aluminijum:**  BAT 59, BAT 60, BAT 61.  **Ferolegure:**  BAT 160.  **Ugljenik/grafit:**  BAT 178, BAT 179, BAT 180, BAT 181. | Jednom godišnje | ISO 11338–1  ISO 11338–2 |
| Gasoviti fluoridi, izraženi kao HF | **Aluminijum:** BAT 60, BAT 61, BAT 67. | Kontinuirano | ISO 15713 |
| **Aluminijum:** BAT 60, BAT 67, BAT 84.  **Cink, kadmijum:** BAT 124. | Jednom godišnje |
| Ukupni fluoride | **Aluminijum:** BAT 60, BAT 67. | Jednom godišnje | Ne postoji standard EN |
| Gasoviti hloridi, izraženi kao HCl | **Aluminijum:** BAT 84. | Kontinuirano ili jednom godišnje | EN 1911 |
| **Cink, kadmijum:** BAT 124.  **Plemeniti metali:** BAT 144. | Jednom godišnje |
| Cl2 | **Aluminijum:** BAT 84.  **Plemeniti metali:** BAT 144.  **Nikl, kobalt:** BAT 172. | Jednom godišnje | Ne postoji standard EN |
| H2S | **Aluminijum:** BAT 89. | Jednom godišnje | Ne postoji standard EN |
| PH3 | **Aluminijum:** BAT 89. | Jednom godišnje | Ne postoji standard EN |
| Zbir AsH3 i SbH3 | **Cink, kadmijum:** BAT 114. | Jednom godišnje | Ne postoji standard EN |
| |  |  | | --- | --- | | *Napomena:* | „Ostali obojeni metali” je proizvodnja obojenih metala koji nijesu navedeni u djelovima od 1.2. do 1.8. | | | | |

## 1.1.6. Emisije žive

**BAT 11.** Kako bi se smanjile emisije žive u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) iz pirometalurških postupaka, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Upotreba sirovina s niskim udjelom žive, uključujući saradnju s dobavljačima, radi uklanjanja žive iz sekundarnih materijala. |
| b | Upotreba adsorbensa (npr. aktivni ugalj, selen) u kombinaciji s filtracijom prašine[[11]](#footnote-11) |

Nivoi emisija povezane s BAT: v. tabelu 1.

Tabela 1: Nivoi emisija povezani s BAT za emisije žive u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) iz pirometalurških postupaka u kojima se upotrebljavaju sirovine koje sadrže živu.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[12]](#footnote-12)** |
| Živa i njena jedinjenja, izraženo kao Hg | 0,01–0,05 |

Povezani monitoring nalazi se u BAT 10.

## 1.1.7. Emisije sumpor dioksida

**BAT 12.** Kako bi se smanjile emisija SO2 iz izduvnig gasova s visokim udjelom SO2 i izbjeglo stvaranje otpada iz sistema za čišćenje dimnog gasa, najbolje dostupna tehnika je prerada sumpora proizvodnjom sumporne kiseline ili tečnog SO2.

***Primjenjivost***

Primjenjuje se isključivo na postrojenja u kojima se proizvode bakar, olovo, primarni cink, srebro, nikl i/ili molibden.

## 1.1.8. Emisije NOX

**BAT 13.** Kako bi se spriječile emisije NOX u vazduh iz pirometalurškog postupka, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika[[13]](#footnote-13)** |
| a | Gorionici s niskim nivoom emisija NOX |
| b | Gorionici na kiseonik-gorivo |
| c | Recirkulacija dimnog gasa (nazad kroz gorionik radi smanjenja temperature plamena) u slučaju gorionika na kiseonik-gorivo |

Povezani monitoring je u BAT 10.

## 1.1.9. Emisije u vodu, uključujući njihov monitoring

**BAT 14.** Kako bi se spriječilo ili smanjilo stvaranje otpadnih voda, najbolje dostpuna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Mjerenje količine upotrijebljene slatke vode i količine ispuštenih otpadnih voda. | Uopšteno je primjenjivo |
| b | Ponovna upotreba otpadnih voda nastalih tokom postupaka čišćenja (uključujući anodnu i katodnu vodu za ispiranje) i prosutu vodu iz istog postupka. | Uopšteno je primjenjivo |
| c | Ponovna upotreba toka slabe kiseline koji je nastao u mokrom elektrostatikom filter i mokrom skraberu gasa. | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od udjela metala i čvrstih supstanci u otpadnim vodama. |
| d | Ponovna upotreba otpadnih voda nastalih tokom granulacione šljake. | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od udjela metala i čvrstih supstanci u otpadnim vodama. |
| e | Ponovna upotreba površinske istekle vode. | Uopšteno je primjenjivo |
| f | Upotreba sistema za hlađenje zatvorenog kruga. | Primjenjivost može biti ograničena kada je zbog postupka neophodna niska temperatura. |
| g | Ponovna upotreba vode koja je prečišćena u uređaju za prečišćavanje otpadnih voda. | Primjenjivost može biti ograničena sadržajem soli. |

**BAT 15.** Kako bi se spriječilo zagađenje vode i smanjile emisije u vodu, BAT je odvajanje nezagađenih tokova otpadnih voda od tokova otpadnih voda koje je potrebno prečistiti.

***Primjenjivost***

Postupak odvajanja nezagađenih padavinskih voda možda neće biti moguće primijeniti u slučaju postojećih sistema sakupljanja otpadnih voda.

**BAT 16.** BAT je primjena standard ISO 5667 za uzorkovanje vode i monitoring emisija u vodu na mjestima gdje emisije izlaze iz postrojenja najmanje jednom mjesečno[[14]](#footnote-14) i u skladu s standardima EN. Ako standardi EN nijesu dostupni, BAT je primjena ISO standarda, nacionalnih ili drugih međunarodnih snadarda kojima se obezbjeđuje dobijanje podataka istog naučnog kvaliteta.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Primjenjuje se na proizvodnju sljedećeg[[15]](#footnote-15)** | **Standard/i** |
| Živa (Hg) | Bakar, olovo, kalaj, cink, kadmijum, plemeniti metali, ferolegure, nikl, kobalt i ostali obojeni metali | EN ISO 17852,  EN ISO 12846 |
| Gvožđe (Fe) | Bakar, olovo, kalaj, cink, kadmijum, plemeniti metali, ferolegure, nikl, kobalt i ostali obojeni metali | EN ISO 11885  EN ISO 15586  EN ISO 17294-2 |
| Arsen (As) | Bakar, olovo, kalaj, cink, kadmijum, plemeniti metali, ferolegure, nikl i kobalt |
| Kadmijum (Cd) |
| Bakar (Cu) |
| Nikl (Ni) |
| Olovo (Pb) |
| Cink (Zn) |
| Srebro (Ag) | Plemeniti metali |
| Aluminijum (Al) | Aluminijum |
| Kobalt (Co) | Nikl i kobalt |
| Ukupni hrom (Cr) | Ferolegure |
| Hrom(VI) (Cr(VI)) | Ferolegure | EN ISO 10304-3  EN ISO 23913 |
| Antimon (Sb) | Bakar, olovo i kalaj | EN ISO 11885  EN ISO 15586  EN ISO 17294-2 |
| Kalaj (Sn) | Bakar, olovo i kalaj |
| Ostali metali, ako su relevantni[[16]](#footnote-16) | Aluminijum, ferolegure i ostali obojeni metali |
| Sulfat (SO4 2-) | Bakar, olovo, kalaj, cink, kadmijum, plemeniti metali, nikl, kobalt i ostali obojeni metali | EN ISO 10304-1 |
| Fluorid (F-) | Primarni aluminijum |
| Ukupne suspendovane čvrste supstance ( *Total suspended solids* – TSS) | Aluminijum | EN 872 |

**BAT 17.** Kako bi se smanjile emisije u vodu, najbolje dostupna tehnika je prečišćavanje tečnosti koje su iscurile iz skladišta i otpadnih voda nastalih tokom proizvodnje obojenih metala, uključujući tokom faze ispiranja u postupku obrade u rotacionim (*Waelz*) pećima, i uklanjanje metala i sulfata primjenom kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika[[17]](#footnote-17)** | **Primjenjivost** |
| a | Hemijsko taloženje | Uopšteno je primjenjivo. |
| b | Sedimentacija | Uopšteno je primjenjivo. |
| c | Filtracija | Uopšteno je primjenjivo. |
| d | Flotacija | Uopšteno je primjenjivo. |
| e | Ultrafiltracija | Primjenjuje se isključivo na posebne tokove u proizvodnji obojenih metala. |
| f | Filtracija aktivnim ugljem | Uopšteno je primjenjivo. |
| g | Povratna osmoza | Primjenjuje se isključivo na posebne tokove u proizvodnji obojenih metala. |

**Nivoi emisija povezani s BAT**

Nivoi emisija povezani s BAT za direktne emisije iz proizvodnje bakra, olova, kalaja, cinka, kadmijuma, plemenitih metala, nikla, kobalta i ferolegura u prihvatno vodno tijelo prikazane su u tabeli 2. Nivoi emisija povezani s BAT primjenjuju na mjestima gdje emisije izlaze iz postrojenja.

Tabela 2. Nivoi emisija povezani s BAT za direktne emisije iz proizvodnje bakra, olova, kalaja, cinka (uključujući otpadne vode nastale tokom faze ispiranja u postupku obrade u rotacionim (*Waelz*) pećima), kadmijuma, plemenitih metala, nikla, kobalta i ferolegura u prihvatno vodno tijelo.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nivoi emisija povezani s BAT (mg/l) (dnevne srednje vrijednosti)** | | | | | | |
| **Parametar** | **Proizvodnja sljedećeg** | | | | | |
| Bakar | Olovo i/ili kalaj | Cink i/ili kadmijum | Plemeniti metali | Nikl i/ili kobalt | Ferolegure |
| Srebro (Ag) | NR | | | ≤ 0,6 | NR | |
| Arsen (As) | ≤ 0,1[[18]](#footnote-18) | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 | ≤ 0,3 | ≤ 0,1 |
| Kadmijum (Cd) | 0,02–0,1 | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 | ≤ 0,05 | ≤ 0,1 | ≤ 0,05 |
| Kobalt (Co) | NR | ≤ 0,1 | NR | | 0,1–0,5 | NR |
| Ukupni hrom (Cr) | NR | | | | | ≤ 0,2 |
| Hrom(VI) (Cr(VI)) | NR | | | | | ≤ 0,05 |
| Bakar (Cu) | 0,05–0,5 | ≤ 0,2 | ≤ 0,1 | ≤ 0,3 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 |
| Živa (Hg) | 0,005–0,02 | ≤ 0,05 | ≤ 0,05 | ≤ 0,05 | ≤ 0,05 | ≤ 0,05 |
| Nikl (Ni) | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,1 | ≤ 0,5 | ≤ 2 | ≤ 2 |
| Olovo (Pb) | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,2 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,2 |
| Cink (Zn) | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 0,4 | ≤ 1 | ≤ 1 |
| |  |  | | --- | --- | | NR: | Nije relevantno | | | | | | | |

Povezani monitoring je u BAT 16.

## 1.1.10. Buka

**BAT 18.** Kako bi se smanjile emisije buke, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Upotreba nasipa radi pregrađivanja izvora buke |
| b | Ograđivanje bučnih postrojenja ili komponenti u konstrukcije koje apsorbuju vazduh |
| c | Upotreba antivibracionih postolja i međuveza za opremu |
| d | Smjer postrojenja koja stvaraju buku |
| e | Promjena frekvencije zvuka |

## 1.1.11. Neugodni mirisi

**BAT 19.** Kako bi se smanjile emisije neugodnih mirisa, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Odgovarajuće skladištenje materijala neugodnog mirisa i rukovanje njima. | Uopšteno je primjenjivo |
| b | Smanjenje na najmanju moguću mjeru upotrebe materijala neugodnih mirisa. | Uopšteno je primjenjivo |
| c | Pažljivo konstruisanje i održavanje sve opreme koja bi mogla proizvesti emisije neugodnih mirisa i rukovanje njome. | Uopšteno je primjenjivo |
| d | Sistem za sagorijevanje izduvnih gasova ili tehnike filtracije, uključujući biofiltere. | Primjenjuje se isključivo na pojedine slučajeve (npr. u fazi impregnacije tokom proizvodnje posebnih supstanci u industriji ugljenika i grafita). |

# 1.2. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU BAKRA

## 1.2.1. Sekundarni materijali

**BAT 20.** Radi povećanja stope iskorišćenja prerađenih sekundarnih materijala iz otpada, najbolje dostupna tehnika je odvajanje nemetalnih sastojaka i metala, osim bakra, primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tehnika |
| a | Ručno odvajanje velikih vidljivih sastojaka |
| b | Magnetno odvajanje neobojenih metala |
| c | Optičko odvajanje aluminijuma ili odvajanje aluminijuma metodom vrtložne struje |
| d | Odvajanje različitih metalnih i nemetalnih sastojaka metodom relativne gustine (primjenom fluida različite gustine ili vazduha) |

## 1.2.2. Energija

**BAT 21.** Kako bi se efikasno upotrebljavala energija u primarnoj proizvodnji bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| A | Poboljšanje upotrebe energije koja se nalazi u koncentratu upotrebom peći za topljenje u lebdećem stanju. | Primjenjuje se isključivo na nova postrojenja i obimne rekonstrukcije postojećih postrojenja. |
| B | Upotreba toplih gasova iz postupaka nastalih tokom faze topljenja za zagrijavanje punjenja za peć. | Primjenjuje se isključivo na osovinske (jamaste) peći. |
| C | Prekrivanje koncentrata tokom prevoza i skladištenja. | Uopšteno je primjenjivo. |
| D | Upotreba viška toplote nastale tokom faza primarnog topljenja ili konverzije za topljenje sekundarnih materijala koji sadrže bakar. | Uopšteno je primjenjivo. |
| E | Upotreba toplote iz gasova nastalih u anodnim pećima u kaskadama za druge postupke kao što je sušenje. | Uopšteno je primjenjivo. |

**BAT 22.** Kako bi se efikasno upotrebljavala energija u sekundarnoj proizvodnji bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Smanjenje udjela vode u sirovini. | Primjenjivost je ograničena kada se vlaga iz materijala upotrebljava za tehniku smanjenja emisija iz difuznih izvora. |
| b | Proizvodnja pare preradom viška toplote nastale u peći za topljenje radi zagrijavanja elektrolita u rafinerijama i/ili proizvodnje električne energije u kogeneracionim postrojenjima. | Primjenjuje se isključivo ako postoji industrijski održiva potražnja za parom. |
| c | Topljenje otpada upotrebom viška toplote proizvedene tokom postupaka žarenja ili konverzije. | Uopšteno je primjenjivo. |
| d | Peć za održavanje temperature između faza obrade. | Primjenjuje se isključivo na topionice sa šaržnim načinom rada gdje se zahtijeva baferski kapacitet rastvorenog materijala. |
| e | Prethodno zagrijavanje punjenja za peć upotrebom toplih gasova iz postupaka koji su nastali tokom faze topljenja. | Primjenjuje se isključivo na jamaste peći. |

**BAT 23.** Kako bi se efikasno upotrebljavala energija tokom postupaka elektrolitičkog rafinisanja i ekstrakcije elektrolizom, najbolje dostupna tehnologija je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Postavljanje izolacije i poklopaca na rezervoare za elektrolizu. | Uopšteno je primjenjivo |
| b | Dodavanje surfaktanata ćelijama za ekstrakciju elektrolizom. | Uopšteno je primjenjivo. |
| c | Poboljšani dizajn ćelija radi manje potrošnje energije poboljšanjem sljedećih parametara: prostora između anode i katode, geometrije anode, gustine struje, sastava i temperature elektrolita. | Primjenjuje se isključivo na nova postrojenja i obimne rekonstrukcije postojećih postrojenja. |
| d | Upotreba katodnih limova od nerđajućeg čelika. | Primjenjuje se isključivo na nova postrojenja i obimne rekonstrukcije postojećih postrojenja. |
| e | Automatska promjena katode/anode radi postizanja preciznog postavljanja elektroda u ćeliju. | Primjenjuje se isključivo na nova postrojenja i obimne rekonstrukcije postojećih postrojenja. |
| f | Otkrivanje kratkog spoja i kontrola kvaliteta kako bi se obezbijedilo da su elektrode ravne i pljosnate, a anoda tačne težine. | Uopšteno je primjenjivo. |

## 1.2.3. Emisije u vazduh

**BAT 24.** Kako bi se smanjile sekundarne emisije u vazduh iz peći i pomoćnih uređaja koje se stvaraju tokom primarne proizvodnje bakra i kako bi se poboljšao rad sistema za smanjenje emisija, najbolje dostupna tehnika je sakupljanje, miješanje i obrada sekundarnih emisija u srednjem sistemu za čišćenje izduvnog gasa.

***Opis***

Sekundarne emisije iz različitih izvora sakupljaju se, miješaju i obrađuju u jedinstvenom srednjem sistemu za čišćenje izduvnog gasa koji je oblikovan za efikasnu obradu zagađujućih supstanci prisutnih u svakom protoku. Pazi se kako se ne bi miješali tokovi koji nijesu hemijski kompatibilni i kako bi se izbjegle nepoželjne hemijske reakcije između različitih sakupljenih protoka.

***Primjenjivost***

Primjenjivost u postojećim postrojenjima može biti ograničena njihovim dizajnom i razmještajem.

### 1.2.3.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 25.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije iz difuznih izvora tokom prethodne obrade (u postupcima kao što su stapanje, sušenje, miješanje, homogenizacija i pravljenje u palete) primarnih i sekundarnih materijala, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Upotreba pokretnih traka ograđenog tipa ili pneumatskih sistema za prenos praškastih materijala | Uopšteno je primjenjivo |
| b | Izvođenje aktivnosti s praškastim materijalima, npr. miješanja u zatvorenim zgradama. | U postojećim postrojenjima primjena može biti otežana zbog zahtjeva povezanih s prostorom. |
| c | Upotreba sistema za suzbijanje prašine, poput vodenih topova ili sistema raspršivanja vode. | Nije primjenjivo na postupke miješanja koji se izvode u unutrašnjim prostorima. Nije primjenjivo na postupke u kojima materijali moraju biti suvi. Primjenjivost može biti ograničena i u područjima gdje je nestašica vode ili gdje su temperature vrlo niske. |
| d | Upotreba ograđene opreme za postupke u kojima se upotrebljavaju praškasti materijali (kao što su sušenje, miješanje, mljevenje, odvajanje vazduha i pretvarane u palete) sa sistemom za odvod vazduha koji je povezan sa sistemom za smanjenje emisija. | Uopšteno je primjenjivo. |
| e | Upotreba sistema za odvod emisija prašine i gasa, npr. poklopaca u kombinaciji sa sistemom za smanjenje emisija prašine i gasa. | Uopšteno je primjenjivo. |

**BAT 26.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije iz difuznih izvora tokom postupaka punjenja, topljenja i ispuštanja u topionicama primarnog i sekundarnog bakra i iz peći za održavanje temperature i za topljenje, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Briketiranje i peletizacija sirovina. | Primjenjuje se isključivo kada se u postupku i u peći mogu upotrijebiti sirovine u obliku paleta. |
| b | Zatvoreni sistem za punjenje kao što je gorionik s jednim mlazom, pečaćenje vrata[[19]](#footnote-19), pokretne trake zatvorenog tipa ili dozatori opremljeni sistemom za odvod vazduha, u kombinaciji sa sistemom za smanjenje emisija prašine i gasa. | Mlazni gorionik primjenjuje se isključivo na peći za topljenje u lebdećem stanju. |
| c | Rad peći i protok gasa odvijaju se uz negativan pritisak i brzinu odvođenja gasa dovoljnu za sprećavanje stvaranja pritiska. | Uopšteno je primjenjivo. |
| d | Usisni poklopci (capture hood) ograde na mjestima punjenja i ispuštanja u kombinaciji sa sistemom za smanjenje emisija izduvnog gasa (npr. kućište/tunel za postupke izlivanja u lonac tokom ispuštanja s pokretnim vratima /pokretnom pregradom za zatvaranje i ventilacijom i sistemom za smanjenje emisija) | Uopšteno je primjenjivo. |
| e | Ugrađivanje peći u kućište koje se prozračuje. | Uopšteno je primjenjivo. |
| f | Održavanje zatvaranja peći. | Uopšteno je primjenjivo. |
| g | Održavanje temperature u peći na najnižem potrebnom nivou. | Uopšteno je primjenjivo. |
| h | Dodatni sistemi usisavanja[[20]](#footnote-20). | Uopšteno je primjenjivo. |
| i | Zatvorena zgrada u kombinaciji s drugim tehnikama sakupljanja emisija iz difuznih izvora. | Uopšteno je primjenjivo. |
| j | Sistem za punjenje s duplim zvonom za jamaste/visoke peći. | Uopšteno je primjenjivo. |
| k | Izbor i unos sirovina u skladu s tipom peći i primijenjenim tehnikama smanjenja emisija. | Uopšteno je primjenjivo. |
| l | Upotreba poklopaca na grotlu anodne rotacione peći. | Uopšteno je primjenjivo. |

**BAT 27.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora iz peći za konverziju *Peirce-Smith* (PS) tokom primarne i sekundarne proizvodnje bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Rad peći i protok gasa odvijaju se uz negativan pritisak i brzinu odvođenja gasa dovoljnu za sprečavanje smanjenja pritiska. |
| B | Obogaćivanje kiseonikom. |
| C | Primarni poklopac iznad otvora konvertora radi sakupljanja i prenosa primarnih emisija u sistem za smanjenje emisija. |
| D | Dodavanje materijala (npr. otpada i fluksa) kroz poklopac. |
| E | Sistem sekundarnih poklopaca kao dodatak glavnom sistemu za sakupljanje emisija tokom postupaka punjenja i ispuštanja. |
| F | Peć koja se nalazi u zatvorenoj zgradi. |
| G | Primjena sekundarnih pokoplaca na motorni pogon kako bi ih se moglo pomijerati u skladu s određenom fazom postupka radi povećanja efikasnosti sakupljanja sekundarnih emisija. |
| H | Dodatni sistemi usisavanja[[21]](#footnote-21) i automatska kontrola za sprečavanje izduvavanja kada je konvertor u nagnutom ili ispravljenom položaju. |

**BAT 28.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora iz peći za konverziju Hoboken u primarnoj proizvodnji bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Rad peći i protok gasa odvijaju se uz negativan pritisak tokom postupaka punjenja, skupljanja pjenaste šljake i ispuštanja. |
| B | Obogaćivanje kiseonikom. |
| C | Otvor s poklopcima koji su zatvoreni tokom postupka |
| D | Dodatni sistemi usisavanja[[22]](#footnote-22). |

**BAT 29.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora koje se stvaraju tokom postupka konverzije rastopljenih metalnih sulfida, najbolje dostupna tehnika je upotreba konvertora za topljenje u lebdećem stanju.

***Primjenjivost***

Primjenjuje se isključivo na nova postrojenja ili obimne rekonstrukcije postojećih postrojenja.

**BAT 30.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora iz konvertora vazduha s vrha (*top-blown rotary converter* – TBRC) tokom sekundarne proizvodnje bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Rad peći i protok gasa odvijaju se uz negativan pritisak i brzinu odvođenja gasa dovoljnu za sprečavanje smanjenja pritiska. | Uopšteno je primjenjivo. |
| b | Obogaćivanje kiseonikom. | Uopšteno je primjenjivo. |
| c | Peć koja se nalazi u zatvorenoj zgradi u kombinaciji s primjenom tehnika za sakupljanje i prenos emisija iz difuznih izvora nastalih tokom postupaka punjenja i ispuštanja u sistem za smanjenje emisija. | Uopšteno je primjenjivo. |
| d | Primarni pokopac iznad otvora konvertora radi sakupljanja i prenosa primarnih emisija u sistem za smanjenje emisija. | Uopšteno je primjenjivo. |
| e | Poklopci ili kranovi s integrisanim poklopcem za sakupljanje i prenos emisija nastalih tokom postupaka punjenja i ispuštanja u sistem za smanjenje emisija. | U postojećim postrojenjima kran s integrisanim poklopcem primjenjuje se isključivo kod obimnih rekonstrukcija unutrašnjosti peći. |
| f | Dodavanje materijala (npr. otpada i fluksa) kroz poklopac. | Uopšteno je primjenjivo. |
| g | Dodatni sistem usisavanja[[23]](#footnote-23). | Uopšteno je primjenjivo. |

**BAT 31.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora tokom prerade bakra pomoću koncentratora šljake, najbolje dostupna tehnika je primjena tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Tehnike suzbijanja prašine poput primjene tehnike raspršivanja vode prilikom skladištenja i usitnjavanja šljake i rukovanja njome. |
| b | Mljevenje i flotacija pomoću vode. |
| c | Prenos šljake do konačnog skladišnog prostora pomoću vode u zatvorenom cjevovodu. |
| D | Održavanje sloja vode u bazenu ili upotreba sredstva za suzbijanje prašine u suvim područjima, poput krečnog mlijeka. |

**BAT 32**. Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora koje nastaju tokom obrade šljake iz peći bogate bakrom, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Tehnike suzbijanja prašine poput raspršivanja vode prilikom rukovanja završnom šljakom i njeno skladištenje i usitnjavanje. |
| b | Peć radi uz negativan pritisak. |
| c | Ograđena peć. |
| d | Kućište, ograđeni prostor i poklopac za sakupljanje i prenos emisija u sistem za smanjenje emisija. |
| e | Natkriveni kanal za livenje tečnog metala. |

**BAT 33.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora koje nastaju pri livenju anode tokom primarne i sekundarne proizvodnje bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

Tehnika:

1. upotreba zatvorenog razdjelnog lonca;
2. upotreba zatvorenog međulonca; i
3. upotreba poklopca sa sistemom za odvođenje vazduha iznad lonca za livenje i kotla za livenje.

**BAT 34.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora koje nastaju u ćelijama za elektrolizu, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Dodavanje surfaktanata ćelijama za ekstrakciju elektrolizom. | Uopšteno primjenjivo |
| b | Upotreba poklopaca za sakupljanje i prenos emisija u sistem za smanjenje emisija. | Primjenjuje se isključivo na ćelije za ekstrakciju elektrolizom ili ćelije za rafinisanje anoda niske čistoće. Ne primjenjuje se kada su ćelije nepokrivene kako bi se temperatura u njima zadržala na pogodnim nivoima (otprilike 65 °C). |
| c | Zatvoreni i pričvršćeni cjevovodi za prenos rastvora elektrolita. | Uopšteno primjenjivo. |
| d | Odvođenje gasa iz komora za ispiranje na uređaju za stripiranje katode i uređaju za pranje anodnog otpada. | Uopšteno primjenjivo. |

**BAT 35.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora pri livenju bakrenih legura, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

1. Upotreba ogradnih prostora ili poklopaca za sakupljanje i prenos emisija u sistem za smanjenje emisija.
2. Upotreba poklopaca za topljenje u pećima za održavanje temperature i pećima za livenje.
3. Dodatni sistem usisavanja[[24]](#footnote-24)

**BAT 36.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora tokom bez kiselinskog i kiselinskog dekapiranja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Inkapsulacija linije za dekapiranje rastvorom izopropanola koja radi po principu zatvorenog kruga. | Primjenjuje se isključivo na dekapiranje valjane bakarne žice u kontinuiranim postupcima. |
| b | Inkapsulacija linije za dekapiranje radi sakupljanja i prenosa emisija u sistem za smanjenje emisija. | Primjenjuje se samo na kiselinsko dekapiranje u kontinuiranim postupcima. |

### 1.2.3.2. Usmjerene emisije prašine

Opisi tehnika navedenih u ovom odjeljku prikazani su u odjeljku 1.10. Nivoi emisija povezani s najbolje dostupnim tehnikama prikazani su u tabeli 3.

**BAT 37.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom prihvata, skladištenja, prevoza, mjerenja, miješanja, stapanja, usitnjavanja, sušenja, rezanja i izbora sirovina i rukovanja njima kao i tokom pirolitičke obrade strugotina bakra prilikom primarne i sekundarne proizvodnje bakra, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

**BAT 38.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom sušenja koncentrata u primarnoj proizvodnji bakra, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Primjenjivost

U slučaju visokog udjela organskog ugljenika u koncentratima (npr. maseni udio oko 10 %) možda se neće moći primijeniti vrećasti filter (zbog tamnjenja vreća), pa se mogu primijeniti druge tehnike (npr. elektrostatatički filtera).

**BAT 39.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu ili tečni SO2 ili na elektrane) iz topionica i konvertora primarnog bakra, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera i/ili mokrog skrabera.

**BAT 40**. Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) iz topionica i konvertora sekundarnog bakra i obrade intermedijarnih proizvoda sekundarnog bakra, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

**BAT 41.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh iz peći za održavanje temperature sekundarnog bakra, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

**BAT 42.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom obrade šljake bogate bakrom u peći, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera ili skrabera u kombinaciji s elektrostatičkim filterom.

**BAT 43.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh iz anodne peći tokom primarne i sekundarne proizvodnje bakra, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera ili skrabera u kombinaciji s elektrostatičkim filterom.

**BAT 44.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh pri livenju anode tokom primarne i sekundarne proizvodnje bakra, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera ili, u slučaju izduvnih gasova čiji je udio vode blizu tačke kondenzacije, skrabera ili žičanog filtera.

**BAT 45.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh iz peći za topljenje bakra, najbolje dostupna tehnika je izbor i unošenje sirovina u skladu s tipom peći i primijenjenim sistema za smanjenje emisija i upotreba vrećastog filtera.

Tabela 3. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašine u vazduh iz proizvodnje bakra

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parametar | BAT | Postupak | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/nm3) |
| Prašina | BAT 37 | Prihvat, skladištenje, prevoz, mjerenje, miješanje, stapanje, usitnjavanje, sušenje, rezanje i odabir sirovina i rukovanje njima i pirolitička obrada strugotina bakra u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji bakra. | 2-5[[25]](#footnote-25) |
| BAT 38 | Sušenje koncentrata u primarnoj proizvodnji bakra. | 3–5[[26]](#footnote-26) |
| BAT 39 | Topionica i konvertor primarnog bakra (osim emisija koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu ili tečni SO2 ili na elektrane). | 2–5[[27]](#footnote-27) |
|  | BAT 40 | Topionica i konvertor sekundarnog bakra i obrada intermedijarnih proizvoda sekundarnog bakra (osim emisija koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu). | 2–4[[28]](#footnote-28) |
| BAT 41 | Peć za održavanje temperature sekundarnog bakra. | ≤ 5[[29]](#footnote-29) |
| BAT 42 | Obrada šljake bogate bakrom u peći. | 2–5[[30]](#footnote-30) |
| BAT 43 | Anodna peć (u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji bakra). | 2–5[[31]](#footnote-31) |
| BAT 44 | Livenje anode (u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji bakra). | ≤ 5–15[[32]](#footnote-32) |
| BAT 45 | Peć za topljenje bakra. | 2–5[[33]](#footnote-33) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.2.3.3. Emisije organskih jedinjenja

**BAT 46.** Kako bi se smanjile emisije organskih jedinjenja u vazduh iz pirolitičke obrade strugotina bakra i postupaka sušenja, topljenja i žarenja sekundarnih sirovina, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Sistem za sagorijevanje izduvnih gasova ili komora za sagorijevanje izduvnih gasova ili regenerativni toplotni oksidator. | Primjenjivost je ograničena udjelom energije u izduvnim gasovima koje treba obraditi jer je potrebno više goriva za izduvne gasove s nižim udjelom energije. |
| b | Ubrizgavanje adsorbensa u kombinaciji s vrećastim filterom. | Uopšteno primjenjivo. |
| c | Dizajn peći i osmišljavanje tehnika za smanjenje emisija u skladu s dostupnim sirovinama. | Primjenjuje se isključivo na nove peći ili obimne rekonstrukcije postojećih peći. |
| d | Izbor i unošenje sirovina u skladu s tipom peći i primijenjenim tehnikama smanjenja emisija. | Uopšteno primjenjivo. |
| e | Toplotno uništavanje UVOC-a pri visokim temperaturama u peći (> 1 000 °C). | Uopšteno primjenjivo. |

Nivoi emisija povezani s BAT za emisije UVOC-a u vazduh iz pirolitičke obrade strugotina bakra i postupaka sušenja, žarenja i topljenja sekundarnih sirovina su 3-30 (mg/Nm3)[[34]](#footnote-34)

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 47.** Kako bi se smanjile emisije organskih jedinjena u vazduh iz ekstrakcije rastvaračem u hidrometalurškoj proizvodnji bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena obje tehnike navedenih u nastavku i utvrđivanje emisija VOC-a na godišnjem nivou, npr. pomoću bilansa mase.

1. Reagens u postupku (rastvarač) s nižim napon pare.
2. Zatvorena oprema kao što su zatvoreni rezervoari za miješanje, zatvoreni filteri i zatvoreni rezervoari za skladištenje.

**BAT 48.** Kako bi se smanjile emisije PCDD/F-a u vazduh iz pirolitičke obrade strugotina bakra i postupaka žarenja, topljenja, plamene rafinacije i konverzije u sekundarnoj proizvodnji bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

1. Izbor i unošenje sirovina u skladu s tipom peći i primijenjenim tehnikama smanjenja emisija.
2. Poboljšanje uslova sagorijevanja radi smanjenja emisija organskih jedinjenja.
3. Upotreba sistema punjenja poluzatvorenih peći za dodavanje sirovina u malim količinama.
4. Toplotno uništavanje PCDD/F-a pri visokim temperaturama u peći (> 850 °C).
5. Ubrizgavanje kiseonika u gornjoj zoni peći.
6. Sistem s unutrašnjim gorionikom.
7. Komora za sagorijevanje ili sistem za sagorijevanje izduvnih gasova ili regenerativni toplotni oksidator[[35]](#footnote-35).
8. Izbjegavanje izduvnih sistema u kojima se nakupljaju velike količine prašine ako je temperatura > 250 °C.
9. Brzo stvrdnjavanje34.
10. Ubrizgavanje adsorbensa u kombinaciji s efikasnim sistemom za sakupljanje prašine34.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 5.

Tabela 5. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije PCDD/F-a u vazduh tokom pirolitičke obrade strugotina bakra, postupaka žarenja, topljenja, plamene rafinacije i konverzije u sekundarnoj proizvodnji bakra.

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nio emisija povezan s BAT (ng I-TEQ/Nm3) |
| Polihlorirani dibenzo-p-dioksini i dibenzofurani – PCDD/F | ≤ 0,1 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.2.3.4. Emisije sumpor dioksida

Opisi tehnika spomenutih u ovom odjeljku prikazani su u Odjeljku 1.10.

**BAT 49.** Kako bi se smanjile emisije SO2 (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu ili tečni SO2 ili na elektrane) iz primarne i sekundarne proizvodnje bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Suvi ili polusuvi skraber. | Uopšteno primjenjivo. |
| b | Mokri skraber. | Primjenjivost može biti ograničena u sljedećim slučajevima:   * vrlo velike brzine protoka izduvnog gasa (zbog znatnih količina otpada i otpadnih voda koje se stvaraju); * u suvim područjima (zbog velike količine potrebne vode i potrebe za prečišćavanjem otpadnih voda). |
| c | Sistemi apsorpcije/desorpcije na osnovu polietera. | Ne primjenjuje se u sekundarnoj proizvodnji bakra. Ne primjenjuje se kad ne postoji postrojenje za sumpornu kiselinu ili tečni SO2. |

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 6.

Tabela 6. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije SO2 u vazduh (osim emisija koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu ili tečni SO2 ili na elektrane) iz primarne i sekundarne proizvodnje bakra

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tehnike** | **Postupak** | **Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3) [[36]](#footnote-36)** |
| SO2 | Primarna proizvodnja bakra | 50–500 [[37]](#footnote-37) |
| Sekundarna proizvodnja bakra | 50–300 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.2.3.5. Emisije kiselina

**BAT 50.** Kako bi se smanjile emisije kiselina u vazduha iz izduvnih gasova koji su nastali u ćelijama za ekstrakciju elektrolizom, ćelijama za elektrorafinisanje, komori za ispiranje u uređaju za skidanje katode i uređaju za pranje anodnog otpada, najbolje dostupna tehnika je upotreba mokrog skrabera ili žičanog filtera.

## 1.2.4. Zemljište i podzemne vode

**BAT 51.** Kako bi se spriječilo zagađenje zemljišta i podzemnih voda postupkom prerade bakra u koncentratoru šljake, najbolje dostupna tehnika je primjena sistema odvodnje u rashladnim područjima i pravilan dizajn skladišnog prostora završne šljake kako bi se sakupljala prosuta voda i izbjeglo curenje fluida.

**BAT 52.** Kako bi se spriječilo zagađenje zemljišta i podzemnih voda elektrolizom u sekundarnoj proizvodnji bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku:

1. upotreba zatvorenog sistema za odvod;
2. upotreba podova koji su nepropusni i otporni na kiseline; i
3. upotreba rezervoara s dvostrukim zidovima ili smještanje u otporne tankove koje imaju nepropusne podove.

## 1.2.5. Stvaranje otpadnih voda

**BAT 53.** Kako bi se spriječilo stvaranje otpadnih voda tokom primarne i sekundarne proizvodnje bakra, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

1. Upotreba parnog kondenzata za zagrijavanje elektrolitičkih ćelija u svrhu ispiranja bakrenih katoda ili povratka u parni kotao.
2. Ponovna upotreba vode sakupljene iz rashladnog područja, postupka flotacije i tokom prenosa pomoću vode završne šljake u postupku koncentrisanja šljake.
3. Reciklaža rastvora za dekapiranje i vode za ispiranje.
4. Obrada ostataka (sirovih) iz faze ekstrakcije rastvaračem u hidrometalurškoj proizvodnji bakra u svrhu prerade organskog sadržaja rastvora.
5. Centrifugiranje mulja nastalog tokom čišćenja i u filteru tokom faze ekstrakcije rastvaračem u hidrometalurškoj proizvodnji bakra.
6. Ponovna upotreba ispusta iz postupka elektrolize nakon faze uklanjanja metala tokom postupka ekstrakcije elektrolizom i/ili izluživanja.

## 1.2.6. Otpad

**BAT 54.** Kako bi se smanjila količina otpada za odlaganje iz primarne i sekundarne proizvodnje bakra, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka tako da se olakša ponovna upotreba ostataka ili, ako to ne uspije, reciklaža ostataka iz postupaka, među ostalim primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Prerada metala iz prašine i mulja koji potiču iz sistema za otprašivanje. | Uopšteno primjenjivo. |
| b | Ponovna upotreba ili prodaja kalcijumovih jedinjenja (npr. gipsa) koji su stvoreni smanjenjem SO2. | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od sadržaja metala i dostupnosti tržišta. |
| c | Regeneracija ili reciklaža istrošenih katalizatora | Uopšteno primjenjivo. |
| d | Prerada metala iz mulja nastalog tokom prečišćavanja otpadnih voda. | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od sadržaja metala i dostupnosti tržišta/postupka. |
| e | Upotreba slabih kiselina u postupku ispiranja ili za proizvodnju gipsa. | Uopšteno primjenjivo. |
| f | Prerada bakra iz bogate šljake iz peći za šljaku ili postrojenja za flotaciju šljake. |
| g | Upotreba zidova peći za preradu metala ili ponovna upotreba zidova kao vatrostalnog materijala.  Upotreba šljake iz flotacije kao abrazivnog sredstva ili građevinskih materijala (za puteve) ili u druge pogodne svrhe.  Upotreba skupljene pjenaste šljake iz peći za topljenje u svrhu prerade sadržaja metala.  Upotreba istrošenog ispusta iz postupka elektrolize u svrhu prerade bakra i nikla. Ponovna upotreba preostale kiseline za izradu novog elektrolita ili za proizvodnju gipsa  Upotreba istrošene anode kao rashladnog materijala u pirometalurškoj rafineriji bakra ili postupku ponovnog topljenja.  Upotreba anodnog mulja za preradu plemenitih metala. |
| h | Upotreba gipsa iz uređaja za prečišćavanje otpadnih voda u pirometalurškim postupcima ili za prodaju. | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od kvaliteta dobijenog gipsa. |
| i | Prerada metala iz gustog taloga. | Uopšteno primjenjivo. |
| j | Ponovna upotreba osiromašenog elektrolita iz hidrometalurških postupaka proizvodnje bakra kao sredstva za ispiranje. | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od sadržaja metala i dostupnosti tržišta/postupka. |
| k | Reciklaža sagorenih bakarnih proizvoda iz postupka valjanja u valjaonici bakra. | Uopšteno primjenjivo. |
| l | Prerada metala iz istrošenog rastvora za kiselinsko dekapiranje i ponovnu upotreba zagađenog kiselog rastvora. |

# 1.3. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU ALUMINIJUMA UKLJUČUJUĆI PROIZVODNJU GLINICE I ANODA

## 1.3.1. Proizvodnja glinice

### 1.3.1.1. Energija

**BAT 55.** Kako bi se efikasno upotrebljavala energija u proizvodnji glinice iz boksita, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** | **Primjenjivost** |
| Pločasti izmjenjivači toplote | U poređenju s drugim tehnikama, kao što je postrojenje za impulsno hlađenje, pločasti izmjenjivači toplote obezbjeđuju veću rekuperaciju toplote iz rastvora koja teče prema području kondenzacije. | Primjenjuje se ako se energija iz rashladnih fluida može ponovno upotrijebiti u postupku i ako se to omogućuje stanjem kondenzata i uslovima rastvora. |
| Cirkulatori sa kružnim fluidizovanim slojem | Kalcinatori s cirkulirajućim fluidiziranim slojem energetski su puno efikasniji od rotacionih peći s obzirom na to da je veća mogućnost rekuperacije toplote iz glinice i dimnog gasa. | Primjenjuje se isključivo na glinice primjerene za topionice. Ne primjenjuje se na naročito na glinice/glinice koje nijesu primjerene za topionice zato što je za njih potreban veći nivo kalcinacije koju je trenutno moguće postići isključivo u rotacionoj peći. |
| Postrojenja konstruisana za razgradnju s jednim tokom | Mulj se zagrijava u jednom krugu bez upotrebe svježe pare te, stoga, bez razrjeđivanja mulja (u poređenju s postrojenjem za razgradnju s dvostrukim tokom). | Primjenjuje se isključivo na nova postrojenja. |
| Izbor boksita | Boksit s visokim udjelom vlage donosi više vode u postupak te je tako potrebno više energije za isparavanje. Osim toga, boksitima s visokim udjelom monohidrata (boemit i/ili dijaspor) potrebni su visoki pritisak i visoka temperatura u postupku razgradnje što dovodi do veće potrošnje energije. | Primjenjuje se uz ograničenja koja se odnose na određeni dizajn postrojenja s obzirom na to da su neka postrojenja projektovana naročito za određen kvalitet boksita, čime se ograničava upotreba alternativnih izvora boksita. |

### 1.3.1.2. Emisije u vazduh

**BAT 56.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala tokom kalcinacije glinice, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera ili elektrostatičkog filtera.

### 1.3.1.3. Otpad

**BAT 57.** Kako bi se smanjila količina otpada koji se šalje na deponije i poboljšao postupak odlaganja ostataka boksita iz proizvodnje glinice, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

1. Smanjenje zapremine ostataka boksita njegovim sabiranjem radi smanjenja na najmanju moguću mjeru udjela vlage, npr. upotrebom vakuumskih ili filtera visokog pritiska kako bi se oblikovala polusuva smješa
2. Smanjenje na najmanju moguću mjeru baznosti koja je preostala u ostatcima boksita kako bi se ostaci mogli odložiti na deponiju otpada.

## 1.3.2. Proizvodnja anoda

### 1.3.2.1. Emisije u vazduh

#### 1.3.2.1.1. Emisije prašine, policikličkih aromatičnih ugljikovodonika (PAH) i fluorida iz postrojenja za proizvodnju mješavine

**BAT 58.** Kako bi se smanjile emisije prašine u vazduh iz postrojenja za proizvodnju mješavine (uklanjanje koksne prašine koja se stvara tokom postupaka kao što su skladištenje i mljevenje koksa), najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 7.

**BAT 59**. Kako bi se smanjile emisije prašine i PAH-a u vazduh iz postrojenja za proizvodnju mješavine (skladištenje vruće smole, miješanje mješavine, hlađenje i oblikovanje), najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

1. Suvi skraber u kojem se kao adsorbens upotrebljava koks, sa ili bez prethodnog hlađenja, a nakon toga vrećasti filter.
2. Regenerativni toplotni oksidator.
3. Katalitički toplotni oksidator.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 7.

Tabela 7. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašina i BaP-a (koji je indikator PAH-a) u vazduh iz postrojenja za proizvodnju mješavine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametar | Postupak | Nivo emisija povezani s BAT (mg/Nm3) |
| Prašina | |  |  |  | | --- | --- | --- | | — | | skladištenje vruće smole, miješanje mješavine, hlađenje i oblikovanje, | | — | uklanjanje koksne prašine koja se stvara tokom postupaka kao što su skladištenje i mljevenje koksa. | | | 2–5 [[38]](#footnote-38) |
| BaP | Skladištenje vruće smole, miješanje mješavine, hlađenje i oblikovanje. | 0,001–0,01[[39]](#footnote-39) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.3.2.1.2. Emisije prašine, sumpor dioksida, policikličkih aromatičnih ugljikovodonika (PAH) i fluorida iz postrojenja za pečenje

**BAT 60.** Kako bi se smanjile emisije prašine, sumpor dioksida, PAH-a i fluorida iz postrojenja za pečenje u okviru postrojenja za proizvodnju anoda koje je integrisano u topionicu primarnog aluminijuma, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika [[40]](#footnote-40)** | **Primjenjivost** |
| a | Upotreba sirovina i goriva koji sadrže nisku količinu sumpora | Uopšteno se primjenjuje na smanjenje emisija SO2. |
| b | Mokri skraber | Primjenjivost smanjenja emisija prašine, SO2, PAH-a i fluorida može biti ograničena u sljedećim slučajevima:—velike brzine protoka izduvnog gasa (zbog znatnih količina otpada i otpadnih voda koje se stvaraju):  —u suvim područjima (zbog velike količine potrebne vode i potrebe za prečišćavanjem otpadnih voda) |
| c | Regenerativni toplotni oksidator u kombinaciji sa sistem za otprašivanje | Uopšteno se primjenjuje na smanjenje emisija prašine i PAH-a. |

Nivoi emisija povezan s BAT: v. tabelu 8.

Tabela 8. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašina, BaP-a (koji je indikator PAH-a) i fluorida u vazduh iz postrojenja za pečenje u okviru postrojenja za proizvodnju anoda koje je integrisano u topionicu primarnog aluminijuma

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** |
| Prašina | 2–5 [[41]](#footnote-41) |
| BaP | 0,001–0,01 [[42]](#footnote-42) |
| HF | 0,3–0,5 41 |
| Ukupni fluoride | ≤ 0,8 42 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 61.** Kako bi se smanjile emisije prašine, PAH-a i flourida u vazduh iz postrojenja za pečenje u okviru posebnog postrojenja za proizvodnju anoda, najbolje dostupna tehnika je upotreba predfiltracione jedinice i regenerativnog toplotnog oksidatora i nakon toga suvog skrabera (npr. sloj kreča).

Nivoi emisija povezanis BAT: v. tabelu 9.

Tabela 9. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašina, BaP-a (koji je indikator PAH-a) i fluorida u vazduh iz postrojenja za pečenje u okviru posebnog postrojenja za proizvodnju anoda

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezan s BAT (mg/Nm3)** |
| Prašina | 2–5 [[43]](#footnote-43) |
| BaP | 0,001–0,01 [[44]](#footnote-44) |
| HF | ≤ 3 43 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.3.2.2. Stvaranje otpadnih voda

**BAT 62.** Kako bi se spriječilo stvaranje otpadnih voda tokom pečenja anoda, najbolje dostupna tehnika je primjena zatvorenog ciklusa vode.

Primjenjivost

Uopšteno se primjenjuje na nova postrojenja i obimne rekonstrukcije. Primjenjivost može biti ograničena zbog kvaliteta vode i/ili zahtjeva u pogledu kvaliteta proizvoda.

### 1.3.2.3. Otpad

**BAT 63.** Kako bi se smanjila količina otpada koji se šalje na deponiju, BAT je reciklaža ugljene prašine iz koksnog filtera koji se upotrebljava kao sredstvo za ispiranje.

Primjenjivost

Mogu postojati ograničenja u pogledu primjenjivosti u zavisnosti od udjela pepela u ugljenoj prašini.

## 1.3.3. Primarna proizvodnja aluminijuma

### 1.3.3.1. Emisije u vazduh

**BAT 64.** Kako bi se spriječile ili sakupljale emisije iz difuznih izvora koje nastaju u elektrolitičnim ćelijama tokom primarne proizvodnje aluminijuma primjenom tehnologije *Søderberg*, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

1. Upotreba mješavine u kojoj je udio smole od 25 % do 28 % (suva mješavina).
2. Poboljšanje dizajna pregrade čime se omogućuju postupci zatvorenog tačkastog doziranja i povećava efikasnost sakupljanja izduvnih gasova.
3. Tačkasto doziranje glinice.
4. Povećana visina anoda u kombinaciji s obradom navedenom u BAT 67.
5. Poklopci iznad ćelija s anodom kada se upotrebljavaju anode vrlo visoke gustine struje, povezano s obradom navedenom u BAT 67.

Opis

**BAT 64 (c):** Tačkastim doziranjem glinice izbjegava se uobičajeno probijanje kore (kao tokom ručnog bočnog doziranja ili prekinutog doziranja) i tako se smanjuju povezane emisije fluorida i prašine.

**BAT 64 (d):** Povećanom visinom anoda doprinosi se postizanju nižih temperatura na vrhu anode, što dovodi do nižih emisija u vazduh. Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 12.

**BAT 65.** Kako bi se spriječile ili sakupljale emisije iz difuznih izvora koje nastaju u elektrolitičkim ćelijama tokom primarne proizvodnje aluminijuma upotrebom predpečenih anoda, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

1. Automatsko višestruko tačkasto doziranje glinice.
2. Potpuna pokrivenost ćelije poklopcem i odgovarajuće brzine odvođenja izduvnog gasa (odvođenje izduvnog gasa na obradu navedenu u BAT 67.) uzimajući u obzir stvaranje fluorida tokom upotrebe kupki i ugljene anode.
3. Dodatni sistem usisavanja povezan s tehnikama smanjenja emisija navedenima u BAT 67.
4. Smanjenje na najmanju moguću mjeru vremena za izmjenu anoda i za ostale aktivnosti kada je potrebno ukloniti poklopac ćelije.
5. Efikasan sistem kontrole postupaka čime se izbjegavaju odstupanja u postupcima zbog kojih bi u suprotnom slučaju moglo doći do većeg razvoja gasova u ćeliji i emisija.
6. Upotreba programiranog sistema upravljanja postupcima u ćeliji i održavanja ćelije.
7. Upotreba utvrđenih efikasnih metoda čišćenja u postrojenjima za zalivanje anoda u svrhu prerade fluorida i ugljenika.
8. Skladištenje uklonjenih anoda u prostoru koji je blizu ćelije, što je povezano s obradom navedenom u BAT 67, ili skladištenje ostataka u zatvorenim kutijama.

Primjenjivost

BAT 65. (c) i (h) se ne primjenjuju na postojeća postrojenja. Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 12.

#### 1.3.3.1.1. Usmjerene emisije prašine i fluorida

**BAT 66.** Kako bi se smanjile emisije prašine tokom rukovanja sirovinama i njihovog skladištenja i prevoza, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 10.

Tabela 10. Nivo emisija povezan s BAT za prašinu koja se stvara tokom rukovanja sirovinama, njihovog skladištenja i prevoz

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezan s BAT (mg/Nm3)[[45]](#footnote-45)** |
| Prašina | ≤ 5–10 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 67.** Kako bi se smanjile emisije prašine, metala i fluorida u vazduh iz elektrolitičkih ćelija, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Suvi skraber u kojem se kao adsorbens upotrebljava glinica, a nakon toga vrećasti filter. | Uopšteno je primjenjivo. |
| b | Suvi skraber u kojem se kao adsorbens upotrebljava glinica, a nakon toga vrećasti filter i mokri skraber. | Primjenjivost može biti ograničena u sljedećim slučajevima:  —vrlo velike brzine protoka izduvnog gasa (zbog znatnih količina otpada i otpadnih voda koje se stvaraju),  —u suvim područjima (zbog velike količine potrebne vode i potrebe za prečišćavanjem otpadnih voda). |

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 11. i tabelu 12.

Tabela 11. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine i fluorida u vazduh iz elektrolitičkih ćelija

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** |
| Prašina | 2–5[[46]](#footnote-46) |
| HF | ≤ 1,045 |
| Ukupni fluorid | ≤ 1,5 [[47]](#footnote-47) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.3.3.1.2. Ukupne emisije prašine i fluorida

Nivo emisija povezan s BAT za ukupne emisije prašine i fluorida u vazduh iz prostora za elektrolizu (sakupljene iz elektrolitičkih ćelija i krovnih ventilacionih jedinica): v. tabelu 12.

Tabela 12. Nivo emisija povezan s BAT za ukupne emisije prašine i fluorida u vazduh iz prostora za elektrolizu (sakupljene iz elektrolitičkih ćelija i krovnih ventilacionih jedinica):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametar** | **BAT** | **Nivo emisija povezan s BAT za postojeća postrojenja (kg/t Al)[[48]](#footnote-48)** | **Nivo emisija povezan s BAT za nova postrojenja (kg/t Al)[[49]](#footnote-49)** |
| Prašina | Kombinacija BAT 64, BAT 65. i BAT 67. | ≤ 1,2 | ≤ 0,6 |
| Ukupni fluoridi | ≤ 0,6 | ≤ 0,6 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 68.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije prašine i metala u vazduh iz postupaka topljenja i obrade i livenja topljenih metala u primarnoj proizvodnji aluminijuma, BAT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

1. Upotreba tečnog metala iz elektrolize i nezagađenog aluminijumskog materijala, tj. Čvrstog materijala u kojem nema supstanci kao što su boja, plastika ili ulje (npr. gornji i donji dio poluga koje su odrezane zbog zahtjeva u pogledu kvaliteta)
2. Vrećasti filter[[50]](#footnote-50)

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 13.

Tabela 13.: Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine u vazduh iz postupaka topljenja i obrade i livenja topljenih metala u primarnoj proizvodnji aluminijuma

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3) [[51]](#footnote-51)** |
| Prašina | 2–25 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.3.3.1.3. Emisije sumpor dioksida

**BAT 69.** Kako bi se smanjile emisije u vazduh iz elektrolitičkih ćelija, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tehnika** | **Primjenjivost** | **Tehnika** |
| Upotreba anoda s niskim udjelom sumpora. | Uopšteno je primjenjivo. | Upotreba anoda s niskim udjelom sumpora. |
| Mokri skraber [[52]](#footnote-52). | Primjenjivost može biti ograničena u sljedećim slučajevima:   * velike brzine protoka izduvnog gasa (zbog znatnih količina otpada, i otpadnih voda koje se stvaraju), * u suvim područjima (zbog velike količine potrebne vode i potrebe za prečišćavanjem otpadnih voda). | Mokri skraber 51. |

Opis

**BAT 69. (a):** Anode koje sadrže manje od 1,5 % sumpora, izraženo kao godišnja srednja vrijednost, mogu biti proizvedene primjenom odgovarajuće kombinacije upotrijebljenih sirovina. Minimalni udio sumpora od 0,9 %, izraženo kao godišnja srednja vrijednost, potreban je da bi elektrolitički postupak bio izvodljiv.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 14.

Tabela 14. Nivo emisija povezan s BAT za emisije SO2 u vazduh iz elektrolitičkih ćelija

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezane s BAT (kg/t Al)[[53]](#footnote-53)** |
| SO2 | ≤ 2,5–15 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.3.3.1.4. Emisije perfluorougljenika

**BAT 70.** Kako bi se smanjile emisije perfluorougljenika u vazduh iz primarne proizvodnje aluminijuma, najbolje dostupna tehnika je primjena svih tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Automatsko višestruko tačkasto doziranje glinice. | Uopšteno primjenjivo. |
| b | Komjuterska kontrola postupka elektrolize na osnovu baze podataka o aktivnim ćelijama i praćenja radnih parametara ćelije.. | Uopšteno primjenjivo. |
| c | Automatsko suzbijanje anodnog efekta | Ne primjenjuje se na ćelije *Søderberg* zbog dizajna anode (samo jedan dio) kojim se onemogućuje protok kupke povezan s ovom tehnikom. |

Opis

**BAT 70. (c):** Do anodnog efekta dolazi kada udio glinice u elektrolitu padne ispod 1–2 %. Tokom anodnih efekata, umjesto da dođe do raspadanja glinice, kriolitna se kupka raspada na jone metala i fluorida, a iz jona fluorida stvaraju se gasoviti perfluorougljovodonici koji reaguju s ugljenom anodom.

#### 1.3.3.1.5. Emisije PAH-a i CO

**BAT 71.** Kako bi se smanjile emisije CO i PAH-a u vazduh iz primarne proizvodnje aluminijuma primjenom *Søderberg* tehnologije, najbolje dostupna tehnika je sagorijevanje CO i PAH-a u izduvnom gasu ćelije.

#### 1.3.3.2. Stvaranje otpadnih voda

**BAT 72.** Kako bi se spriječilo stvaranje otpadnih voda, najbolje dostupna tehnika je ponovna upotreba ili reciklaža rashladne vode i prečišćenih otpadnih voda, uključujući padavinske vode, u okviru postupka.

Primjenjivost

Uopšteno se primjenjuje na nova postrojenja i obimne rekonstrukcije. Primjenjivost može biti ograničena zbog kvaliteta vode i/ili zahtjeva u pogledu kvaliteta proizvoda. Količina rashladne vode, prečišćenih otpadnih voda i padavinskih voda koje se ponovno upotrebljavaju ili recikliraju ne može biti veća od količine vode koja je neophodna za postupak.

#### 1.3.3.3. Otpad

**BAT 73.** Kako bi se smanjilo odlaganje istrošenih obloga ćelija, BAT je organizovanje postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša spoljašnja reciklaža obloga, na primjer u proizvodnji cementa tokom postupka prerade slane šljake, kao sredstvo za naugljenisavanje u industriji čelika i ferolegura ili kao sekundarna sirovina (npr. kamena vuna), u zavisnosti od zahtjeva krajnjeg kupca.

## 1.3.4. Sekundarna proizvodnja aluminijuma

### 1.3.4.1. Sekundarni materijali

**BAT 74**. Kako bi se povećala stopa iskorišćenja sirovina, najbolje dostupna tehnika je odvajanje nemetalnih sastojaka od metala osim aluminijuma primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih, u zavisnosti od sastojaka obrađenih materijala.

1. Magnetno odvajanje neobojenih metala
2. Odvajanje aluminijuma od ostalih sastojaka metodom vrtložne struje (primjenom pokretnih elektromagnetnih polja)
3. Odvajanje različitih metalnih i nemetalnih sastojaka metodom relativne gustine (primjenom fluida različite gustine)

### 1.3.4.2. Energija

**BAT 75.** Kako bi se efikasno upotrebljavala energija, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Prethodno zagrijavanje punjenja za peći izduvnim gasom. | Primjenjuje se isključivo na peći koje nijesu rotacione. |
| b | Recirkulacija gasova s neizgorenim ugljovodonicima nazad u sistem gorionika. | Primjenjuje se isključivo na plamene peći i sušnice. |
| c | Dopremanje tečnog metala za direktno kalupljenje. | Primjenjivost je ograničena vremenom koje je potrebno za prevoz (maksimalno 4 – 5 sati). |

### 1.3.4.3. Emisije u vazduh

**BAT 76.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije u vazduh, najbolje dostupna tehnika je uklanjanje ulja i organskih jedinjenja iz metalne strugotine prije faze topljenja primjenom postupka centrifugiranja i/ili sušenja[[54]](#footnote-54).

Primjenjivost

Centrifugiranje se primjenjuje isključivo na metalne strugotine koje su zagađene uljem, kada se primjenjuje prije sušenja. Možda neće biti potrebno uklanjati ulje i organska jedinjenja ako su peć i sistem za smanjenje emisija oblikovani za postupanje s organskim materijalima.

#### 1.3.4.3.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 77.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije iz difuznih izvora koje nastaju prethodnom obradom otpada, BAT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

1. Zatvorena ili pneumatska pokretna traka sa sistemom za odvođenje vazduha.
2. Ograde ili poklopci za mjesta punjenja i pražnjenja, sa sistemom za odvođenje vazduha.

**BAT 78.** Kako bi se sprječile ili smanjile emisije iz difuznih izvora tokom punjenja i pražnjenja/ispuštanja iz peći za topljenje, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Postavljanje pokloplaca povrh vrata peći i na ispust s odvođenjem sporednog gasa koji je povezan sa sistemom za filtraciju. | Uopšteno je primjenivo. |
| b | Ogradni prostor za sakupljanje para koji pokriva zone punjenja i ispuštanja. | Primjenjuje se isključivo na stacionarne bubnjaste peći. |
| c | Zatvorena vrata peći[[55]](#footnote-55). | Uopšteno je primjenivo. |
| d | Zatvorena kolica za dovoz punjenja. | Primjenjuje se isključivo na peći koje nijesu rotacione. |
| e | Dodotni sistem usisavanja koji je moguće pretvoriti u skladu s traženim postupkom 54. | Uopšteno je primjenjivo. |

Opis

**BAT 78. (a) i (b):** Sastoji se od primjene poklopca s odvodom za sakupljanje izduvnih gasova koji nastaju tokom postupka i rukovanje njima.

**BAT 78. (d):** Kolica čvrsto prianjaju uz otvorena vrata peći tokom postupaka pražnjenja otpada i time peć ostaje zatvorena i u toj fazi.

**BAT 79.** Kako bi se smanjile emisije iz obrade skupljene pjenaste šljake, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih:

1. Hlađenje skupljene pjenaste šljake u zatvorenim rezervoarima pod inertnim gasom, čim se skupi iz peći.
2. Sprečavanje kvašenja skupljene pjenaste šljake.
3. Zbijanje skupljene pjenaste šljake pomoću sistema za odvođenje vazduha i sistema za otprašivanje.

#### 1.3.4.3.2. Usmjerene emisije prašine

**BAT 80**. Kako bi se smanjile emisije prašine i metala pri sušenju metalnih strugotina i uklanjanju ulja i organskih jedinjenja iz metalnih strugotina, pri usitnjavanju, mljevenju i suvom odvajanju nemetalnih sastojaka i metala osim aluminijuma, i pri skladištenju, rukovanju i prevozu tokom sekundarne proizvodnje aluminijuma, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera. Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 15.

Tabela 15. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašine u vazduh pri sušenju metalnih strugotina i uklanjanju ulja i organskih jedinjenja iz metalnih strugotina, pri usitnjavanju, mljevenju i suvom odvajanju nemetalnih sastojaka i metala osim aluminijuma, i pri skladištenju, rukovanju i prevozu tokom sekundarne proizvodnje aluminijuma

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3) [[56]](#footnote-56)** |
| Prašina | ≤ 5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 81.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom postupaka u peći kao što su punjenje, topljenje, ispuštanje i obrada topljenog materijala u sekundarnoj proizvodnji aluminijuma, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera. Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 16.

Tabela 16. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašine u vazduh tokom postupaka u peći kao što su punjenje, topljenje, ispuštanje i obrada topljenog materijala u sekundarnoj proizvodnji aluminijuma.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3) [[57]](#footnote-57)** |
| Prašina | ≤ 5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 82.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom ponovnog topljenja u sekundarnoj proizvodnji aluminijuma, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih:

1. Upotreba nezagađenog aluminijumskog materijala, tj. čvrstog materijala u kojem nema supstanci kao što su boja, plastika ili ulje (npr. poluge).
2. Poboljšanje uslova sagorijevanja radi smanjenja emisija prašine.
3. Vrećasti filter.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 17.

Tabela 17. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine tokom ponovnog topljenja u sekundarnoj proizvodnji aluminijuma

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[58]](#footnote-58)** |
| Prašina | 2-5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.3.4.3.3. Emisije organskih jedinjenja

**BAT 83.** Kako bi se smanjile emisije organskih jedinjenja PCDD/F-a u vazduh tokom toplotne obrade zagađenih sekundarnih sirovina (npr. metalnih strugotina) i iz peći za topljenje, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera u kombinaciji s najmanje jednom od tehnika navedenih u nastavku.[[59]](#footnote-59)

1. Izbor i unošenje sirovina u skladu s tipom peći i primijenjenim tehnikama smanjenja emisija.
2. Sistem sa unutrašnjim gorionikom za peći za topljenje.
3. Sistem za sagorijevanje izduvnih gasova.
4. Brzo kaljenje.
5. Ubrizgavanje aktivnog uglja

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 18.

Tabela 18. Nivo emisija povezan s BAT za emisije UVOC-a i PCDD/F-a u vazduh tokom toplotne obrade zagađenih sekundarnih sirovina (npr. metalnih strugotina) i iz peći za topljenje

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Jedinica** | **Nivo emisija povezane s BAT** |
| UVOC | mg/Nm3 | ≤ 10–30[[60]](#footnote-60) |
| Polihlorovani dibenzo-p-dioksini i dibenzofurani – PCDD/F | |  |  | | --- | --- | | ng I-TEQ/Nm3 |  | | ≤ 0,1 [[61]](#footnote-61) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.3.4.3.4. Emisije kiselina

**BAT 84.** Kako bi se smanjile emisije HCl, Cl2 i HF u vazduh tokom toplotne obrade zagađujućih sekundarnih sirovina (npr. metalnih strugotina) i iz peći za topljenje i tokom ponovnog topljenja i obrade topljenih metala, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih:

1. Izbor i unošenje sirovina u skladu s tipom peći i primijenjenim tehnikama smanjenja emisija[[62]](#footnote-62).
2. Ubrizgavanje Ca(OH)2 ili natrijum bikarbonata u kombinaciji s vrećastim filterom 61.
3. Kontrola postupka rafinisanja, prilagođavanje količine gasa za rafinaciju koji se upotrebljava za uklanjanje kontaminiranih supstanci koje su prisutne u otopljenim metalima.
4. Upotreba hlora razrijeđenog inertnim gasom u postupku rafinisanja.

Opis

**BAT 84. (d):** Upotreba hlora razrijeđenog inertnim gasom umjesto isključivo čistog hlora u svrhu smanjenja emisija hlora. Rafinisanje je moguće izvesti i isključivom upotrebom inertnog gasa. Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 19.

Tabela 19. Nivo emisija povezan s BAT za emisije HCl, Cl2 i HF u vazduh tokom toplotne obrade kontaminiranih sekundarnih sirovina (npr. metalnih strugotina) i iz peći za topljenje i tokom ponovnog topljenja i obrade topljenih metala

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** |
| HCl | ≤ 5–10[[63]](#footnote-63) |
| Cl2 | ≤ 1 [[64]](#footnote-64) |
| HF | |  |  | | --- | --- | |  | ≤ 1[[65]](#footnote-65) | |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.3.4.4. Otpad

**BAT 85.** Kako bi se smanjile količine otpada za odlaganje koji nastaje tokom sekundarne proizvodnje aluminijuma, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba ostataka ili, ako to ne uspije, reciklaža ostataka iz postupaka, uključujući primjenu jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih:

1. Ponovna upotreba prašine sakupljene u postupku pri upotrebi peći u kojoj se upotrebljava slani prekrivač (poklopac) ili tokom postupka prerade slane šljake.
2. Potpuno reciklaža slane šljake.
3. Primjena postupka obrade skupljene pjenaste šljake u svrhu prerade aluminijuma kada se radi o peći u kojoj se ne upotrebljava slani poklopac.

**BAT 86.** Kako bi se smanjile količine slane šljake koja se stvara tokom sekundarne proizvodnje aluminijuma, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Povećanje kvaliteta upotrijebljenih sirovina odvajanjem nemetalnih sastojaka i metala osim aluminijuma za otpad gdje se aluminijum miješa s ostalim sastojcima | Uopšteno primjenjivo |
| b | Uklanjanje ulja i organskih sastojaka iz kontaminiranih metalnih strugotina prije topljenja | Uopšteno primjenjivo |
| c | Ispumpavanje ili miješanje metala | Ne primjenjuje se na rotacione peći |
| d | Rotaciona peć pod nagibom | Mogu postojati ograničenja u pogledu upotrebe ove peći zbog veličine sirovina |

## 1.3.5. Postupak reciklaže slane šljake

### 1.3.5.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 87.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije iz difuznih izvora tokom postupka reciklaže slane šljake, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

1. Ograđivanje opreme sistemom za odvod gasova koji je povezan sa sistemom za filtracijom.
2. Poklopac sa sistemom za odvod gasova koji je povezan sa sistemom za filtraciju.

#### 1.3.5.2. Usmjerene emisije prašine

**BAT 88.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom postupaka usitnjavanja i suvog mljevenja povezanih s postupkom prerade slane šljake, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 20.

Tabela 20. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine u vazduh tokom postupaka usitnjavanja i suvog mljevenja povezanih s postupkom prerade slane šljake.

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivo emisija povezan s BAT (mg/Nm3) [[66]](#footnote-66) |
| Prašina | 2-5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.3.5.3. Gasovita jedinjenja

**BAT 89.** Kako bi se smanjile emisije gasa u vazduh tokom postupka mokrog mljevenja i ispiranja u postupku prerade slane šljake, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.[[67]](#footnote-67)

1. Ubrizgavanje aktivnog uglja.
2. Sistem za sagorijevanje izduvnih gasova.
3. Mokri skraber sa rastvorom H2SO4

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 21.

Tabela 21. Nivo emisija povezan s BAT za emisije gasa u vazduh tokom postupaka mokrog mljevenja i ispiranja u postupku prerade slane šljake

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[68]](#footnote-68) |
| NH3 | ≤ 10 |
| PH3 | ≤ 0,5 |
| H2S | |  |  | | --- | --- | |  | ≤ 2 | |

Povezani monitoring je u BAT 10.

# 1.4. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU OLOVA I/ILI KALAJA

## 1.4.1. Emisije u vazduh

### 1.4.1.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 90.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije iz difuznih izvora tokom postupaka pripreme (kao što su mjerenje, miješanje, usitnjavanje, rezanje, biranje) primarnih i sekundarnih materijala (isključujući baterije), najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Pokretna traka ograđenog tipa ili pneumatski sistem za prenos praškastih materijala | Uopšteno primjenjivo |
| b | Ograđena oprema. Kada se upotrebljavaju praškasti materijali, emisije se sakupljaju i šalju u sistem za smanjenje emisija | Primjenjuje se isključivo na mješavine sirovina koje se pripremaju pomoću rezervoara za doziranje ili sistema za automatsko maseno doziranje |
| c | Sirovine se miješaju u zatvorenoj zgradi | Primjenjuje se isključivo na praškaste materijale. U postojećim postrojenjima primjena može biti otežana zbog zahtjeva u pogledu veličine prostora |
| d | Sistemi za suzbijanje prašine poput raspršivanja vode | Primjenjuje se isključivo na miješanje koje se izvodi na otvorenom |
| e | Peletizacija sirovina | Primjenjuje se isključivo kada se u postupku i u peći mogu upotrijebiti sirovine o obliku paleta |

**BAT 91.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije iz difuznih izvora tokom postupaka prethodne obrade (kao što su sušenje, rastavljanje, sinterovanje, briketiranje, peletizacija i usitnjavanje baterija, izbor i klasifikacija) u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

1. Pokretna traka ograđenog tipa ili pneumatski sistem za prenos praškastih materijala
2. Ograđena oprema; Kada se upotrebljavaju praškasti materijali, emisije se sakupljaju i šalju u sistem za smanjenje emisija

**BAT 92.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije iz difuznih izvora tokom postupaka punjenja, topljenja i ispuštanja u proizvodnji olova i/ili kalaja i postupaka prethodnog uklanjanja sloja bakra u primarnoj proizvodnji olova, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Zatvoreni sistem za punjenje sa sistemom za odvođenje vazduha. | Uopšteno primjenjivo. |
| b | Zatvorene ili ograđene peći sa zatvaranjem vrata[[69]](#footnote-69) kod postupaka s nekontinuiranim unosom sirovina i ispustom. | Uopšteno primjenjivo. |
| c | Rad peći i protok gasa odvijaju se uz negativan pritisak i brzinu odvođenja gasa dovoljnu za sprečavanje smanjenja pritiska. | Uopšteno primjenjivo. |
| d | Usisni poklopci/ograđeni prostori na mjestima punjenja i ispuštanja. | Uopšteno primjenjivo. |
| e | Zatvorena zgrada. | Uopšteno primjenjivo. |
| f | Potpuna pokrivenost poklopcom sa sistemom odvođenja vazduha. | Kod postojećih postrojenja ili obimne rekonstrukcije postojećih postrojenja primjena može biti otežana zbog zahtjeva u pogledu prostora. |
| g | Održavanje zaptivke peći. | Uopšteno primjenjivo. |
| h | Održavanje temperature u peći na najniže potrebnom nivou. | Uopšteno primjenjivo. |
| i | Upotreba poklopca sa sistemom odvođenja vazduha na mjestu ispuštanja, u području gdje su lonci i gdje se skuplja šljaka. | Uopšteno primjenjivo. |
| j | Prethodna obrada praškastih sirovina, npr. peletizacija. | Uopšteno primjenjivo. |
| k | Upotreba sistema “kucice za pse” (*doghouse*) za lonce tokom postupka ispuštanja. | Uopšteno primjenjivo. |
| l | Sistem za odvođenje vazduha za područje punjenja i ispuštanja koji je povezan sa sistemom za filtraciju. | Uopšteno primjenjivo. |

**BAT 93.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije iz difuznih izvora tokom postupaka ponovnog topljenja, rafinisanja i livenja u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

1. Poklopac na tigl peći ili lončiću sa sistemom za odvođenje vazduha.
2. Poklopci za zatvaranje lončića tokom reakcije u postupku rafinisanja i dodavanja hemikalija.
3. Poklopac sa sistemom za odvođenje vazduha na mjestu gdje se nalazi kanal za livenje tečnog metala i mjestu ispusta.
4. Kotrola temperature topljenja.
5. Zatvoreni mehanički uređaji za sakupljanje pjenaste šljake koji služe za uklanjanje prašinaste šljake.

### 1.4.1.2. Usmjerene emisije prašine

**BAT 94**. Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom postupaka pripreme sirovina (kao što su prihvat, skladištenje, rukovanje, mjerenje, miješanje, stapanje, sušenje, usitnjavanje, rezanje i biranje) u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 22.

Tabela 22. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine u vazduh tokom pripreme sirovina u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivo emisija povezan s BAT (mg/Nm3)[[70]](#footnote-70) |
| Prašina | ≤ 5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 95.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom pripreme baterija (usitnjavanje, biranje i klasifikovanje), BAT je upotreba vrećastog filtera ili mokrog skrabera. Nivoi emisija povezan s BAT: v. tabeli 23.

Tabela 23. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine u vazduh tokom pripreme baterija (usitnjavanje, biranje i klasifikovanje)

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivo emisija povezan s BAT (mg/Nm3)[[71]](#footnote-71) |
| Prašina | ≤ 5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 96.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu ili tečni SO2) tokom postupaka punjenja, topljenja i ispuštanja u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 24.

Tabela 24. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine i olova u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu ili tečni SO2) tokom postupaka punjenja, topljenja i ispuštanja u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivo emisija povezan s BAT (mg/Nm3) |
| Prašina | 2-4[[72]](#footnote-72) |
| Pb | ≤ 1[[73]](#footnote-73) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 97.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom postupaka ponovnog topljenja, rafinisanja i livenja u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja, najbolje dostupna tehnika je primjena tehnika navedenih u nastavku.

1. Za pirometalurške postupke: održavanje temperature kupke za topljenje na najnižem mogućem nivou u skladu s fazom postupka, u kombinaciji s vrećastim filtrom
2. Za hidrometalurške postupke: upotreba mokrog skrabera

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 25.

Tabela 25. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine i olova u vazduh tokom postupaka ponovnog topljenja, rafinisanja i livenja u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivo emisija povezan s BAT (mg/Nm3) |
| Prašina | 2–4[[74]](#footnote-74) |
| Pb | ≤ 1 [[75]](#footnote-75) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.4.1.3. Emisije organskih jedinjenja

**BAT 98.** Kako bi se smanjile emisije organskih jedinjenja u vazduh tokom postupaka sušenja i topljenja sirovina u sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika[[76]](#footnote-76) | Primjenjivost |
| a | Izbor i unošenje sirovina u skladu s tipom peći i primijenjenim tehnikama smanjenja emisija | Uopšteno primjenjivo |
| b | Poboljšanje uslova sagorijevanja radi smanjenja emisija organskih jedinjenja | Uopšteno primjenjivo |
| c | Sistem za sagorijevanje izduvnih gasova i regenerativni toplotni oksidator | Primjenjivost je ograničena udjelom energije u izduvnim gasovima koje treba obraditi jer je potrebno više goriva za izduvne gasove s nižim udjelom energije |

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 26.

Tabela 26. Nivo emisija povezan s BAT za emisije UVOC-a u vazduh tokom postupaka sušenja i topljenja sirovina u sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivo emisija povezan s BAT (mg/Nm3)[[77]](#footnote-77) |
| UVOC | 10-40 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 99.** Kako bi se smanjile emisije PCDD/F-a u vazduh tokom postupka topljenja u sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

1. Izbor i unošenje sirovina u skladu s tipom peći i primijenjenim tehnikama smanjenja emisija[[78]](#footnote-78).
2. Upotreba sistema punjenja poluzatvorenih peći za dodavanje sirovina u malim količinama 77
3. Sistem sa unutrašnjim gorionikom 77 za peći za topljenje.
4. Sistem za sagorijevanje izduvnih gasova i regenerativni toplotni oksidator 77.
5. Izbjegavanje izduvnih sistema u kojima se nakupljaju velike količine prašine ako je temperatura > 250 °C77.
6. Brzo stvrdnjavanje (kaljenje) 77
7. Ubrizgavanje adsorbensa u kombinaciji sa efikasnim sistemom za sakupljanje prašine 77.
8. Upotreba efikasnog sistema za sakupljanje prašine.
9. Ubrizgavanje kiseonika u gornjoj zoni peći.
10. Poboljšanje uslova sagorijevanja radi smanjenja emisija organskih jedinjena 77.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 27.

Tabela 27. Nivo emisija povezan s BAT za emisije PCDD/F-a u vazduh tokom postupka topljenja u sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivo emisija povezan s BAT (ng I-TEQ/Nm3) [[79]](#footnote-79) |
| Polihlorovani dibenzo-p-dioksini i dibenzofurani – PCDD/F | ≤ 0,1 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.4.1.4. Emisije sumpor dioksida

**BAT 100.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije SO2 u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu ili tečni SO2) tokom postupaka punjenja, topljenja i ispuštanja u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili kalaja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Alkalno ispiranje sirovina koje sadrže sumpor u obliku sulfata | Uopšteno primjenjivo |
| b | Suvi ili polusuvi skraber [[80]](#footnote-80) | Uopšteno primjenjivo |
| c | Mokri skraber 79 | Primjenjivost može biti ograničena u sljedećim slučajevima:   * velike brzine protoka izduvnog gasa (zbog znatnih količina otpada i otpadnih voda koje se stvaraju) * u suvim područjima (zbog velike količine potrebne vode i potrebe za prečišćavanjem otpadnih voda) |
| d | Fiksacija sumpora u fazi topljenja | Primjenjuje se isključivo na sekundarnu proizvodnju olova |

Opis

**BAT 100. (a):** Rastvor slane baze upotrebljava se za uklanjanje sulfata iz sekundarnih materijala prije topljenja.

**BAT 100. (d):** Fiksacija sumpora u fazi topljenja postiže se dodavanjem gvožđa i natrijum karbonata (Na2CO3) u topionicama koji reaguju sa sumporom u sirovinama i pritom se dobija šljaka Na2S-FeS. Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 28.

Tabela 28. Nivo emisija povezan s BAT za emisije SO2 u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu ili tečni SO2) tokom postupaka punjenja, topljenja i ispuštanja u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji olova i/ili bakra

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivo emisija povezan s BAT (mg/Nm3)[[81]](#footnote-81) |
| SO2 | 50-350 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

## 1.4.2. Zaštita zemljišta i podzemnih voda

**BAT 101.** Kako bi se spriječila kontaminacija zemljišta i podzemnih voda do kojeg može doći zbog postupaka skladištenja, usitnjavanja, biranja i klasifikovanja baterija, najbolje dostupna tehnika je upotreba podnih površina koje su otporne na kiseline i sistema za sakupljanje prosute kiseline.

## 1.4.3. Stvaranje i prečišćavanje otpadnih voda

**BAT 102.** Kako bi se spriječilo stvaranje otpadnih voda u postupku baznog ispiranja, najbolje dostupna tehnika je ponovna upotreba vode iz postupka kristalizacije natrijum sulfata iz rastvora slane baze.

**BAT 103.** Kako bi se smanjile emisije u vodu koje se stvaraju tokom postupka pripreme baterija kada se kisela magla šalje u uređaj za prečišćavanje otpadnih voda, najbolje dostupna tehnika je primjena odgovarajućeg uređaja za prečišćavanje otpadnih voda kojim se smanjuju zagađujuće supstance iz tog toka.

## 1.4.4. Otpad

**BAT 104.** Kako bi se smanjile količine otpada za odlaganje koji nastaje tokom primarne proizvodnje olova, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba ostataka ili, ako to ne uspije, reciklaža ostataka iz postupaka, među ostalim primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Ponovna upotreba prašine iz sistema za uklanjanje prašine u postupku proizvodnje olova | Uopšteno primjenjivo |
| b | Prerada Se i Te iz prašine/mulja nastalog tokom postupka mokrog ili suvog čišćenja gasova | Primjenjivost može biti ograničena količinom prisutne žive |
| c | Prerada Ag, Au, Bi, Sb i Cu iz postupka rafinacije šljake | Uopšteno primjenjivo |
| d | Prerada metala iz mulja nastalog prečišćavanjem otpadnih voda | Postupak direktnog topljenja mulja nastalog prečišćavanjem otpadnih voda može biti ograničen prisutnošću elemenata kao što su As, Tl i Cd |
| E | Dodavanje flukseva koji šljaku čine prikladnijom za spoljašnju upotrebu | Uopšteno primjenjivo |

**BAT 105.** Kako bi se omogućila prerada sadržaja polipropilena i polietilena iz olovne baterije, najbolje dostupna tehnika je njihovo odvajanje iz baterija prije postupka topljenja.

Primjenjivost

To možda neće biti primjenjivo na osovinske (jamaste) peći zbog propusnosti gasa koju imaju nerastavljene (cijele) baterije i koja je potrebna za postupke u peći.

**BAT 106.** Kako bi se ponovno upotrijebila ili preradila sumporna kiselina koja je sakupljena u postupku prerade baterije, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša njena unutrašnja ili spoljašnja ponovna upotreba ili reciklaža, uključujući jednu od tehnika navedenih u nastavku ili kombinaciju nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Ponovna upotreba kao sredstva za kiseljenje | Uopšteno je primjenjivo u zavisnosti od lokalnih uslova kao što su dostupnost postupka kiseljena i kompatibilnost nečistoća prisutnih u kiselini s postupkom |
| b | Ponovna upotreba kao sirovine u hemijskom postrojenju | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od toga postoji li u blizini hemijsko postrojenje |
| c | Regeneracija kiseline krekovanjem | Primjenjuje se isključivo kada postoji postrojenje za sumpornu kiselinu ili tečni sumpor dioksid |
| d | Proizvodnja gipsa | Primjenjuje se isključivo ako nečistoće prisutne u kiselini za preradu ne utiču na kvalitet gipsa ili ako je moguće upotrijebiti gips nižeg kvaliteta u druge svrhe, npr. kao fluks |
| E | Proizvodnja natrijum sulfata | Primjenjuje se isključivo na postupak baznog ispiranja |

**BAT 107.** Kako bi se smanjile količine otpada za odlaganje koji se stvara tokom sekundarne proizvodnje olova i/ili kalaja, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba ostataka ili, ako to ne uspije, reciklaža ostataka iz postupaka, uključujući primjenu jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

1. Ponovna upotreba ostataka u postupku topljenja u svrhu prerade olova i ostalih metala.
2. Obrada ostataka i otpada u postrojenjima specijalizovanim za preradu materijala.
3. Obrada ostataka i otpada tako da se mogu upotrijebiti u druge svrhe.

# 1.5. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU CINKA I/ILI KADMIJUMA

## 1.5.1. Primarna proizvodnja cinka

### 1.5.1.1. Hidrometalurška proizvodnja cinka

#### 1.5.1.1.1. Energija

**BAT 108.** Kako bi se efikasno upotrebljavala energija, najbolje dostupna tehnika je prerada rastvora iz izduvnih gasova koji nastaju u postrojenju za prženje primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Upotreba kotlova na otpadnu toplotu i turbina za proizvodnju električne energije | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od cijena energije i energetskoj politici države |
| b | Upotreba kotlova na otpadnu toplotu i turbina za proizvodnju mehaničke energije koja će se upotrijebiti u postupku | Uopšteno primjenjivo |
| c | Upotreba kotlova na otpadnu toplotu za proizvodnju toplote koja će se upotrijebiti u postupku i/ili za grijanje poslovnih prostora | Uopšteno primjenjivo |

#### 1.5.1.1.2. Emisije u vazduh

##### 1.5.1.1.2.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 109.** Kako bi se smanjile emisije prašine u vazduh iz difuznih izvora tokom postupka pripreme sirovina za prženje i samog punjenja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihova kombinacija.

1. Mokro punjenje.
2. Potpuno zatvorena oprema za postupke povezana sa sistemom za smanjivanje emisija.

**BAT 110**. Kako bi se smanjile emisije prašine u vazduh iz difuznih izvora tokom postupka kalcinacije, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

1. Izvođenje postupaka pod negativnim pritiskom.
2. Potpuno zatvorena oprema za postupke povezana sa sistemom za smanjenje emisija.

**BAT 111.** Kako bi se smanjile emisije u vazduh iz difuznih izvora tokom postupaka ispiranja, odvajanja čvrste supstance od tečnosti i prečišćavanja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
|  | Postavljanje poklopca na tankove | Uopšteno primjenivo |
|  | Prekrivanje ulaznih i izlaznih kanala za livenje tečnog metala u postupku | Uopšteno primjenjivo |
|  | Povezivanje tankova sa srednjim mehaničkim ventilacionim sistemom za smanjenje emisija ili sa sistemom za smanjenje emisija pojedinačnog tanka | Uopšteno primjenjivo |
|  | Postavljanje poklopaca iznad vakuumskih filtera i njihovo povezivanje sa sistemom za smanjenje emisija | Primjenjuje se samo za filtraciju vrelih tečnosti u fazama ispiranja i odvajanja čvrste supstance od tečnosti |

**BAT 112.** Kako bi se smanjile emisije u vazduh iz difuznih izvora tokom postupka ekstrakcije elektrolizom, najbolje dostupna tehnika je upotreba aditiva, naročito sredstava za pjenjenje, u ćelijama za ekstrakciju elektrolizom.

##### 1.5.1.1.2.2. Usmjerene emisije

**BAT 113.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom rukovanja sirovinama i njihovog skladištenja, pripreme suvih sirovina za prženje, punjenja suvih sirovina u postrojenje za prženje i obrade proizvoda kalcinacije, BAT je upotreba vrećastog filtera.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 29.

Tabela 29. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine u vazduh tokom rukovanja sirovinama i njihovog skladištenja, pripreme suvih sirovina za prženje, punjenja suvih sirovina u postrojenje za prženje i obrade proizvoda kalcinacije

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[82]](#footnote-82) |
| Prašina | ≤ 5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 114.** Kako bi se smanjile emisije cinka i sumporne kiseline u vazduh tokom postupaka ispiranja, prečišćavanja i elektrolize i kako bi se smanjile emisije arsena i stibana iz postupka prečišćavanja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih[[83]](#footnote-83).

1. Mokri skraber.
2. Žičani filter.
3. Sistem za centrifugiranje.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 30.

Tabela 30. Nivo emisija povezae s BAT za emisije cinka i sumporne kiseline u vazduh tokom postupaka ispiranja, prečišćavanja i elektrolize i za emisije arsena i stibana iz postupka prečišćavanja.

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[84]](#footnote-84) |
| Zn | ≤ 1 |
| H2SO4 | ≤ 10 |
| Zbir AsH3 i SbH3 | ≤ 0,5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

##### 1.5.1.1.3. Zaštita zemljišta i podzemnih voda

**BAT 115**. Kako bi se spriječilo zagađenje zemljišta i podzemnih voda, najbolje dostupna tehnika je upotreba vodonepropusnih orgađenih pregrada za rezervoare koji se upotrebljavaju tokom ispiranja ili prečišćavanja i sekundarnog sistema za zadržavanje za postrojenja s ćelijama.

##### 1.5.1.1.4. Stvaranje otpadnih voda

**BAT 116.** Kako bi se smanjila potrošnja slatke vode i spriječilo stvaranje otpadnih voda, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Ponovna upotreba prašine sakupljene tokom skladištenja koncentrata i rukovanja njime u postupku (zajedno sa sirovinom za koncentrat) | Uopšteno primjenjivo |
| b | Ponovna upotreba prašine sakupljene tokom postupka prženja putem silosa proizvoda kalcinacije | Uopšteno primjenjivo |
| c | Reciklaža ostataka koji sadrže olovo i srebro u sirovinu za spoljašnja postrojenja | Primjenjuje se u zavisnosti od sadržaja metala i dostupnosti tržišta/postupka |
| d | Reciklaža ostataka koji sadrže Cu, Co, Ni, Cd, Mn u sirovinu za spoljašnja postrojenja kako bi se dobio proizvod koji se može prodati | Primjenjuje se u zavisnosti od sadržaja metala i dostupnosti tržišta/postupka |

**BAT 118.** Kako bi otpad iz postupka ispiranja bio odgovarajuć za konačno odlaganje, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Pirometalurška obrada u *Waelz* peći | Primjenjuje se samo na neutralni otpad iz postupka ispiranja koji ne sadrži previše cink ferita i/ili ne sadrži visoke koncentracije plemenitih metala |
| b | Postupak *Jarofix* | Primjenjuje se samo na gvožđe u jarozitnim ostatcima Primjenjivost je ograničena zbog postojećeg patenta |
| c | Postupak sulfidacije | Primjenjuje se samo na gvošđe u jarozitnim ostatcima i ostatke od direktnog ispiranja |
| d | Kompaktiranje ostataka gvožđa | Primjenjuje se samo na ostatke getita i mulj bogat gipsom iz uređaja za prečišćavanje otpadnih voda |

Opis

**BAT 118. (b):** Postupak dobijanja jarofiksa sastoji se od miješanja taloga jarozita s cementom portland, krečom i vodom.

**BAT 118. (c):** Postupak sulfidacije sastoji se od dodavanja NaOH i Na2S ostacima u taložnom rezervoaru i reaktorima za sulfidaciju.

**BAT 118. (d):** kompaktiranje ostataka gvožđa sastoji se od smanjenja udjela vlage pomoću filtera i dodavanje kreča ili drugih sredstava.

#### 1.5.1.2. Pirometalurška proizvodnja cinka

##### 1.5.1.2.1. Emisije u vazduh

###### 1.5.1.2.1.1. Usmjerene emisije prašine

**BAT 119.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) iz pirometalurške proizvodnje cinka, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Primjenjivost: u slučaju visokog udjela organskog ugljenika u koncentratima (npr. maseni udio oko 10 %) možda se neće moći primijeniti vrećasti filter (zbog tamnjenja vreća) pa se mogu primijeniti ostale tehnike (npr. mokri skraber).

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 31.

Tabela 31. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) iz pirometalurške proizvodnje cinka

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[85]](#footnote-85) |
| Prašina | 2-5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 120.** Kako bi se smanjile emisije SO2 u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) iz pirometalurške proizvodnje cinka, najbolje dostupna tehnika je primjena tehnike mokrog odsumporavanja.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 32.

Tabela 32. Nivo emisija povezan s BAT za emisije SO2 u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) iz pirometalurške proizvodnje cinka

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[86]](#footnote-86) |
| SO2 | ≤ 500 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.5.2. Sekundarna proizvodnja cinka

### 1.5.2.1. Emisije u vazduh

#### 1.5.2.1.1. Usmjerene emisije prašine

**BAT 121**. Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom peletizacije i obrade šljake, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 33.

Tabela 33. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine u vazduh okom peletizacije i obrade šljake

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3) |
| SO2 | ≤ 5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 122.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom postupka topljenja metalnih i mješovitih metalnih/oksidnih tokova i iz peći za pretvaranje šljake u dim i peći Waelz, BAT je upotreba vrećastog filtera.

Primjenjivost - Vrećasti filter možda neće biti moguće primijeniti na postupke proizvodnje klinkera (u kojima treba smanjiti hloride umjesto metalnih oksida).

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 34.

Tabela 34. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine i metala u vazduh tokom postupka topljenja metalnih i mješovitih metalnih/oksidnih tokova i iz peći za pretvaranje šljake u dim i peći Waelz

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[87]](#footnote-87) |
| Prašina | 2-5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.5.2.1.2. Emisije organskih jedinjenja

**BAT 123.** Kako bi se smanjile emisije organskih jedinjenja u vazduh tokom postupka topljenja metalnih i mješovitih metalnih/oksidnih tokova i iz peći za pretvaranje šljake u dim i peći Waelz, BAT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika[[88]](#footnote-88) | Primjenjivost |
| a | Ubrizgavanje adsorbensa (aktivni ugalj ili koks od lignita), nakon čega slijedi vrećasti filter i/ili elektrostatički filter | Uopšteno primjenjivo |
| b | Toplotni oksidator | Uopšteno primjenjivo |
| c | Regenerativni toplotni oksidator | Možda se neće moći primijeniti zbog bezbjednosnih razloga |

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 35.

Tabela 35. Nivo emisija povezan s BAT za emisije UVOC-a i PCDD/F-a u vazduh tokom postupka topljenja metalnih i mješovitih metalnih/oksidnih tokova i iz peći za pretvaranje šljake u dim i peći Waelz.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Paramatar | Jedinica | Nivo emisija povezan s BAT |
| UVOC | mg/Nm3 | 2–20 [[89]](#footnote-89) |
| PCDD/F | ng I-TEQ/Nm3 | ≤ 0,1[[90]](#footnote-90) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.5.2.1.3. Emisije kiselina

BAT 124. Kako bi se smanjile emisije HCl i HF u vazduh tokom postupka topljenja metalnih i mješovitih metalnih/oksidnih tokova i iz peći za pretvaranje šljake u dim i peći Waelz, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika[[91]](#footnote-91) | Primjenjivost |
| a | Ubrizgavanje adsorbensa nakon čega slijedi vrećasti filter | |  |  | | --- | --- | | — | Topljenje metalnih i mješovitih metalnih/oksidnih tokova |  |  |  | | --- | --- | | — | Peć Waelz | |
| b | Mokri skraber | |  |  | | --- | --- | | — | Peć za pretvaranje šljake u dim | |

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 36.

Tabela 36. Nivo emisija povezan s BAT za emisije HCl i HF u vazduh tokom postupka topljenja metalnih i mješovitih metalnih/oksidnih tokova i iz peći za pretvaranje šljake u dim i peći Waelz

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[92]](#footnote-92) |
| HCL | ≤ 1,5 |
| HF | ≤ 0,3 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.5.2.2. Stvaranje i prečišćavanje otpadnih voda

**BAT 125.** Kako bi se smanjila potrošnja slatke vode u postupku u peći Waelz, najbolje dostupna tehnika je primjena strujnog ispiranja u više faza.

Opis

Voda koja dolazi iz prethodne faze ispiranja filtrira se i ponovno upotrebljava u sljedećoj fazi ispiranja. Moguće je primijeniti dvije ili tri faze, što omogućuje do tri puta manju potrošnju vode u poređenju s strujnim ispiranjem u jednoj fazi.

**BAT 126.** Kako bi se spriječile ili smanjile emisije halida u vodu tokom faze ispiranja u postupku u peći Waelz, najbolje dostupna tehnika je primjena kristalizacije.

## 1.5.3. Topljenje, legiranje i livenje cinkovih ingota i proizvodnja cink praha

### 1.5.3.1. Emisije u vazduh

#### 1.5.3.1.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 127.** Kako bi se smanjile emisije prašine u vazduh iz difuznih izvora tokom postupaka topljenja, legiranja i livanja cinkovih ingota, najbolje dostupna tehnika je upotreba opreme pod negativnim pritiskom.

#### 1.5.3.1.2. Usmjerene emisije prašine

**BAT 128**. Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom postupaka topljenja, legiranja i livenja cinkovih ingota i proizvodnje cink praha, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivo emisija povezan s BAT: v. tabelu 37.

Tabela 37. Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine u vazduh tokom postupaka topljenja, legiranja i livenja cinkovih ingota i proizvodnje cink praha

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3) [[93]](#footnote-93) |
| Prašina | ≤ 5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.5.3.2. Otpadne vode

**BAT 129**. Kako bi se spriječilo stvaranje otpadnih voda tokom postupaka topljenja i livenja cinkovih ingota, najbolje dostupna tehnika je ponovna upotreba rashladne vode.

### 1.5.3.3. Otpad

**BAT 130.** Kako bi se smanjile količine otpada za odlaganje koji nastaje tokom topljenja cinkovih ingota, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba ostataka ili, ako to ne uspije, reciklaža ostataka iz postupaka, među ostalim primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

1. Upotreba oksidovane frakcije cinkove šljake i prašine s cinkom iz peći za topljenje u peći za prženje ili u postupku hidrometalurške proizvodnje cinka.
2. Upotreba metalne frakcije cinkove šljake i metalne šljake koja se stvara tokom livenja katode u peći za topljenje ili prerada kojom se dobija cinkova prašina ili cink oksid u postrojenju za rafinisanje cinka.

### 1.5.4. Proizvodnja kadmijuma

#### 1.5.4.1. Emisije u vazduh

##### 1.5.4.1.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 131.** Kako bi se smanjile emisije prašine u vazduh iz difuznih izvora, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

1. Centralni sistem za odvođenje koji je povezan sa sistemom za smanjenje emisija za postupke ispiranja i odvajanja čvrste supstance od tečnosti tokom hidrometalurške proizvodnje; za briketiranje/peletizaciju i isparivanje u pirometalurškoj proizvodnji; i za postupke topljenja, legiranja i livenja.
2. Prekrivanje ćelija za fazu elektrolize u hidrometalurškoj proizvodnji.

#### 1.5.4.1.2. Usmjerene emisije prašine

**BAT 132.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh iz pirometalurške proizvodnje kadmijuma i postupaka topljenja, legiranja i livenja kadmijimovih ingota, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Vrećasti filter | Uopšteno primjenjivo |
| b | Elektrostatički filter | Uopšteno primjenjivo |
| c | Mokri skraber | Primjenjivost može biti ograničena u sljedećim slučajevima:   |  |  | | --- | --- | | — | vrlo velike brzine protoka izduvnig gasa (zbog znatnih količina otpada i otpadnih voda koje se stvaraju), | | — | u suvim područjima (zbog velike količine potrebne vode i potrebe za prečišćavanjem otpadnih voda). | |

Nivo emisija povezan s BAT: v. tebelu 38.

Tabela 38. Nivo emisija povezan s BAT za ispuštanje u vazduh prašine i kadmijuma iz pirometalurške proizvodnje kadmijuma i postupaka topljenja, legiranja i livenja kadmijimovih ingota.

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[94]](#footnote-94) |
| Prašina | 2-3 |
| Cd | ≤ 0,1 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.5.4.2. Otpad

**BAT 133.** Kako bi se smanjile količine otpada za odlaganje koji nastaje tokom hidrometalurške proizvodnje kadmijuma, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba ostataka ili, ako to ne uspije, reciklaža ostataka iz postupaka, uključujući primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Izdvajanje kadmijuma iz postupka dobijanja cinka u etapi za prečišćavanje čime se dobija proizvod cementacije bogat kadmijumom, koncentrat se dalje obrađuje i rafiniše (elektrolizom ili u pirometalurškom postupku) i se konačno pretvara u metal kadmijuma ili kadmijumova jedinjenja namijenjena tržištu. | Primjenjuje se isključivo ako postoji ekonomski održiva potražnja. |
| b | Izdvajanje kadmijuma iz postupka dobijanja cinka u etapi za prečišćavanje čime se dobija proizvod cementacije bogat kadmijumom nakon čega slijedi primjena skupa hidometalurških postupaka kako bi se dobio talog bogat kadmijumom (npr. cement (Cd metal), Cd(OH)2) koji se zbrinjava na deponiji dok se priozvodi svih ostalih tokova postupaka recikliraju u postrojenju za kadmijum ili postrojenju za cink. | Primjenjuje se isključivo ako je dostupno odgovarajuća deponija. |

# 1.6. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU PLEMENITIH METALA

## 1.6.1. Emisije u vazduh

### 1.6.1.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 134.** Kako bi se smanjile emisije u vazduh iz difuznih izvora tokom postupaka prethodne obrade (kao što su usitnjavanje, prosijavanje i miješanje), najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

1. Ograđivanje područja za prethodnu obradu i sistema za prenos praškastih materijala.
2. Povezivanje prostora u kojima se odvijaju postupci prethodne obrade i rukovanja materijalima s kolektorima prašine ili uređajima za odvod s pomoću poklopaca i sistema odvoda praškastih materijala.
3. električno povezivanje opreme za prethodnu obradu i rukovanje s njihovim kolektorom prašine ili uređajem za odvod kako bi se onemogućio rad opreme kada kolektor prašine ili sistem za filtraciju nijesu u pogonu.

**BAT 135.** Kako bi se smanjile emisije u vazduh iz difuznih izvora tokom postupaka žarenja i topljenja (prilikom Dore ili ne Dore operacija), najbolje dostupna tehnika je primjena svih tehnika navedenih u nastavku.

1. Ograđivanje zgrada i/ili područja gdje je peć za topljenje.
2. Izvođenje postupaka pod negativnim pritiskom.
3. Povezivanje dijelova peći u kojima se odvijaju postupci s kolektorima prašine ili uređajima za odvod s pomoću poklopaca i siszema odvoda.
4. Električno povezivanje opreme za peć s kolektorom prašine ili uređajem za odvod kako bi se onemogućio rad opreme kada kolektor prašine ili sistem za filtraciju nijesu u pogonu.

**BAT 136.** Kako bi se smanjile emisije u vazduh iz difuznih izvora tokom postupaka ispiranja i elektrolize zlata, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

1. Zatvoreni tankovi/posude i zatvorene cijevi za prenos rastvora.
2. Sistemi poklopaca i odvođenja za elektrolitine ćelije.
3. Vodena zavjesa za proizvodnju zlata kojom se sprečavaju emisije gasova hlora tokom ispiranja anodnog mulja hlorovodoničnom kiselinom ili drugim rastvaračima.

**BAT 137.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora tokom hidrometalurških postupaka, najbolje dostupna tehnika je primjena svih tehnika navedenih u nastavku.

1. Mjere zadržavanja kao što su zatvorene ili ograđene posude za reakciju, rezervoari za skladištenje, oprema za ekstrakciju rastvračem i filtri, posude i rezervoari opremljeni uređajem za kontrolu nivoa, zatvorene cijevi, zatvoreni sistemi za odvod i programi planiranog održavanja.
2. Posude za reakciju i rezervoari povezani sa zajedničkim sistemom odvoda za odvođenje izduvnig gasa (automatski sistem pripravnosti/sistem koji može raditi u slučaju kvara).

**BAT 138.** Kako bi se smanjile emisije u vazduh iz difuznih izvora tokom postupaka spaljivanja, kalcinacije i sušenja, najbolje dostupna tehnika je primjena svih tehnika navedenih u nastavku.

1. Povezivanje svih peći za kalcinaciju, spalionica i peći za sušenje sa sistemom za odvod kojim se odvode izduvni gasovi iz postupka.
2. Postrojenje za ispiranje s prioritetnim napajanjem uz rezervni agregat u slučaju nestanka struje.
3. Uključivanje i isključivanje rada, zbrinjavanje istrošene kiseline i nadomještavanje svježe kiseline za postrojenja za ispiranje preko automatskog sistema kontrole.

**BAT 139.** Kako bi se smanjile emisije u vazduh iz difuznih izvora tokom postupaka topljenja konačnih metalnih proizvoda pri rafinisanju, najbolje dostupna tehnika je primjena obje tehnike navedene u nastavku:

1. ograđena peć s negativnim pritiskom; i
2. odgovarajuće kućište, ogradni prostor i usisni poklopci efikasnim odvođenjem ventilacijom.

### 1.6.1.2. Usmjerene emisije prašine

**BAT 140.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom svih praškastih postupaka, kao što su usitnjavanje, prosijavanje, miješanje, topljenje, spaljivanje, kalcinacija, sušenje i rafinisanje, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika [[95]](#footnote-95)** | **Primjenjivost** |
| a | Vrećasti filter | Ne smije se primjenjivati na izduvne gasove s visokim udjelom isparljivog selena |
| b | Mokri skraber u kombinaciji s elektrostatičkim filterom što omogućuje preradu selena | Primjenjuje se isključivo na izduvne gasove koji sadrže isparljivi selen (npr. Dore metal proizvodnja) |

Nivoi emisija povezan s BAT: v. tabelu 39.

Tabela 39. Nivoi emisija povezan s BAT za emisije prašine u vazduh tokom svih praškastih postupaka, kao što su usitnjavanje, prosijavanje, miješanje, topljenje, spaljivanje, kalcinacija, sušenje i rafinisanje.

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezan s BAT (mg/Nm3) [[96]](#footnote-96) |
| Prašina | 2–5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.6.1.3. Emisije NOX

BAT 141. Kako bi se smanjile emisije NOX u vazduh tokom hidrometalurškog postupka koji uključuje rastvaranje/ispiranje azotnom kiselinom, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tehnika [[97]](#footnote-97) |
| a | Skraber sa rastvorom natrijum hidroksida |
| b | Skraber s oksidacionim sredstvima (npr. kiseonik, vodonik peroksid) i redukciona sredstvima (npr. azotna kiselina, urea) za posude u hidrometalurškim postupcima u kojima postoji mogućnost stvaranja visokih koncentracija NOX. Često se primjenjuje u kombinaciji s BAT 141.(a) |

Nivoi emisija povezan s BAT: v. tabelu 40.

Tabela 40. Nivo emisija povezan s BAT za emisije NOX u vazduh tokom hidrometalurškog postupka koji uključuje rastvaranje/ispiranje azotnom kiselinom.

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezan s BAT (mg/Nm3) [[98]](#footnote-98) |
| NOX | 70–150 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.6.1.4. Emisije sumpor dioksida

**BAT 142.** Kako bi se smanjile emisije SO2 u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) tokom postupaka topljenja i žarenja u proizvodnji Dore metala, uključujući povezane postupke spaljivanja, kalcinacije i sušenja, BAT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika [[99]](#footnote-99)** | **Primjenjivost** |
| a | Ubrizgavanje kreča u kombinaciji s vrećastim filtrom | Uopšteno primjenjivo |
| b | Mokri skraber | Primjenjivost može biti ograničena u sljedećim slučajevima:   |  |  | | --- | --- | | — | vrlo velike brzine protoka izduvnog gasa (zbog velikih količina otpada i otpadnih voda koje se stvaraju), | | — | u suvim područjima (zbog velike količine potrebne vode i potrebe za prečišćavanjem otpadnih voda) | |

Nivoi emisija povezan s BAT: v. tabelu 41.

Tabela 41. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije SO2 u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) tokom postupaka topljenja i žarenja u proizvodnji Dore metala, uključujući povezane postupke spaljivanja, kalcinacije i sušenja

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3) [[100]](#footnote-100) |
| SO2 | 50–480 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 143.** Kako bi se smanjile emisije SO2 u vazduh tokom hidrometalurških postupaka, uključujući povezane postupke spaljivanja, kalcinacije i sušenja, najbolje dostupna tehnika je upotreba mokrog skrabera.

Nivoi emisija povezane s BAT: v. tabelu 42.

Tabela 42. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije SO2 u vazduh tokom hidrometalurških postupaka, uključujući povezane postupke spaljivanja, kalcinacije i sušenja

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)[[101]](#footnote-101) |
| SO2 | 50–100 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.6.1.5. Emisije HCl i Cl2

**BAT 144**. Kako bi se smanjile emisije HCl i Cl2 u vazduh tokom hidrometalurških postupaka, uključujući povezane postupke spaljivanja, kalcinacije i sušenja, najbolje dostupna tehnika je upotreba skrabera sa baznim rastvorom.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 43.

Tabela 43. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije HCl i Cl2 u vazduh tokom hidrometalurških postupaka, uključujući povezane postupke spaljivanja, kalcinacije i sušenja

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)[[102]](#footnote-102) |
| HCl | ≤ 5–10 |
| Cl2 | 0,5–2 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.6.1.6. Emisije NH3

**BAT 145.** Kako bi se smanjile emisija NH3 u vazduh tokom hidrometalurškog postupka u kojem se upotrebljava amonijum ili amonijum hlorid, najbolje dostupna tehnika je upotreba mokrog skrabera sa sumpornom kiselinom.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 44.

Tabela 44. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije NH3 u vazduh tokom hidrometalurškog postupka u kojem se upotrebljava amonijum ili amonijum hlorid.

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)[[103]](#footnote-103) |
| NH3 | 1–3 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.6.1.7. Emisije polihlorovanih dibenzo-p-dioksina i dibenzofurana – PCDD/F

**BAT 146.** Kako bi se smanjile emisije PCDD/F-a u vazduh tokom postupka sušenja u kojem sirovine sadrže organska jedinjenja, halogene ili druge prekursore PCDD/F-a, tokom postupka spaljivanja i tokom postupka kalcinacije, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Sistem za sagorijevanje izduvnih gasova i regenerativni toplotni oksidator[[104]](#footnote-104) |
| b | Ubrizgavanje adsorbensa u kombinaciji s efikasnim sistemom za sakupljanje prašine102 |
| c | Poboljšavanje uslova sogorijevanja ili postupka za smanjenje emisija organskih jedinjenja102 |
| d | Izbjegavanje izduvnih sistema u kojima se skupljaju velike količine prašine ako je temperatura > 250 °C102 |
| e | Brzo kaljenje102 |
| f | Toplotno uništavanje PCDD/F-a pri visokim temperaturama u peći (> 850 °C) |
| g | Ubrizgavanje kiseonika u gornjoj zoni peći |
| h | Sistem sa unutarašnjim gorionikom102 |

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 45.

Tabela 45. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije PCDD/F-a u vazduh tokom postupka sušenja u kojem sirovine sadrže organska jedinjenja, halogene ili druge prekursore PCDD/F-a, tokom postupka spaljivanja i tokom postupka kalcinacije

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivoi emisija povezani s BAT (ng I-TEQ/Nm3) [[105]](#footnote-105)** |
| Polihlorovani dibenzo-*p*-dioksini i dibenzofurani – PCDD/F | ≤ 0,1 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.6.2. Zaštita zemljišta i podzemnih voda

**BAT 147.** Kako bi se spriječilo zagađenje tla i podzemnih voda, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Upotreba zatvorenog sistema za odvod |
| b | Upotreba rezervoara s dvostrukim zidovima ili smještanje u otporne tankove |
| c | Upotreba podova koji su nepropusni i otporni na kiseline |
| d | Automatska kontrola nivoa u posudama za reakciju |

### 1.6.3. Stvaranje otpadnih voda

**BAT 148.** Kako bi se spriječilo stvaranje otpadnih voda, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Reciklaža istrošenih/prerađenih tečnosti za ispiranje gasa i ostalih hidrometalurških reagensa u baznim postupcima i ostalim postupcima rafinisanja |
| b | Reciklaža rastvora iz postupaka ispiranja, ekstrakcije i taloženja |

### 1.6.4. Otpad

**BAT 149.** Kako bi se smanjile količine otpada za odlaganje, BAT je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba ostataka ili, ako to ne uspije, reciklaža ostataka iz postupaka, uključujući primjenu jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Postupak** |
| a | Prerada metalnog sadržaja iz šljake, filterske prašine i ostataka iz sistema mokrog otprašivanja | Proizvodnja Dora metala[[106]](#footnote-106) |
| b | Upotreba selena koji je sakupljen iz izduvnih gasova iz sistema za mokro otprašivanje koji sadrže isparljivi selen |
| c | Prerada srebra iz istrošenog elektrolita i istrošenih rastvora za pranje mulja | Elektrolitičko rafinisanje srebra |
| d | Prerada metala iz ostataka nastalih u postupku prečišćavanja elektrolita (npr. srebrni cement, ostatak bakra na bazi karbonata) |
| e | Prerada zlata iz elektrolita, mulja i rastvora iz postupaka ispiranja zlata | Elektrolitičko rafinisanje zlata |
| f | Prerada metala iz istrošenih anoda | Elektrolitičko rafinisanje srebra ili zlata |
| g | Prerada metala iz grupe platinskih metala koji se nalaze u rastvorima obogaćenim metalima iz grupe platinskih metala |
| h | Prerada metala iz postupka obrade poslednjih rastvora iz postupaka | Svi postupci |

# 1.7. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU FEROLEGURA

## 1.7.1. Energija

**BAT 150.** Kako bi se efikasnije upotrebljavala energija, najbolje dostupna tehnika je prerada energije iz izduvnog gasa bogatog ugljen monoksidom koji se stvara u zatvorenoj elektrolučnoj peći ili u zatvorenom postupku rezanja plazmom primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Upotreba parnog kotla i turbina u svrhu prerade dijela energije u izduvnom gasu i proizvodnje električne energije | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od cijena energije i energetskoj politici države |
| b | Direktna upotreba izduvnog gasa kao goriva u postupku (npr. za sušenje sirovina, prethodno zagrijavanje materijala za punjenje, sinterovanje, grijanje lonaca) | Primjenjuje se isključivo ako postoji potražnja za procesnom toplotom |
| c | Upotreba izduvnog gasa kao goriva u susjednim postrojenjima | Primjenjuje se isključivo ako postoji ekonomski održiva potražnja za tom vrstom goriva |

**BAT 151.** Kako bi se efikasno upotrebljavala energija, BAT je prerada energije iz toplog izduvnog gasa koji se stvara u poluzatvorenoj elektrolučnoj peći primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Upotreba kotla na otpadnu toplotu i turbina u svrhu prerade dijela energije u izduvnom gasu i proizvodnje električne energije | Primjenjivost može biti ograničena u zavisnosti od cijena energije i energetskoj politici države. |
| b | Upotreba kotla na otpadnu toplotu u svrhu proizvodnje tople vode | Primjenjuje se isključivo ako postoji ekonomski održiva potražnja. |

**BAT 152.** Kako bi se efikasno upotrebljavala energija, najbolje dostupna tehnika je prerada energije iz izduvnog gasa koji se stvara u otvorenoj elektrolučnoj peći preko proizvodnje tople vode.

***Primjenjivost***

Primjenjuje se isključivo ako postoji ekonomski održiva potražnja za toplom vodom.

### 1.7.2. Emisije u vazduh

#### 1.7.2.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 153.** Kako bi se spriječile ili smanjile i sakupljale emisije u vazduh iz difuznih izvora tokom postupaka ispuštanja i livenja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija obje.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| A | Upotreba sistema poklopaca. | U postojećim postrojenja primjenjuje se u zavisnosti od konfiguracije postrojenja. |
| B | Izbjegavanje livenja upotrebom ferolegura u tečnom stanju. | Primjenjuje se isključivo kada je kupac (npr. proizvođač čelika) povezan s proizvođačem ferolegura. |

#### 1.7.2.2. Usmjerene emisije prašine

**BAT 154.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom rukovanja čvrstim materijalima, njihovim skladištenjem i prevozom, tokom postupaka prethodne obrade kao što su mjerenje, miješanje, stapanje i odmašćivanje i tokom postupaka ispuštanja, livenja i pakovanja, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 46.

**BAT 155.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom postupaka usitnjavanja, briketiranja, peletizacije i sinteriovanja, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera ili vrećastog filtera u kombinaciji s drugim tehnikama.

***Primjenjivost***

Primjenjivost vrećastog filtera može biti ograničena ako je temperatura okoline niska (– 20 °C do – 40 °C), a vlažnost izduvnih gasova visoka, ali isto tako može biti ograničena u pogledu usitnjavanja CaSi zbog bojazni za bezbjednost (tj. eksplozivnosti).

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 46.

**BAT 156.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh iz otvorene ili poluzatvorene elektrolučne peći, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 46.

**BAT 157.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh iz zatvorene elektrolučne peći ili zatvorenog postupka rezanja plazmom, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika [[107]](#footnote-107)** | **Primjenjivost** |
| a | Mokri skraber u kombinaciji s elektrostatičkim filterom | Uopšteno primjenjivo. |
| b | Vrećasti filter | Uopšteno primjenjivo, osim ako postoje bojazni za bezbjednost koje se odnose na udio CO i H2 u izduvnim gasovima. |

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 46.

**BAT 158.** Kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh iz vatrostalnog lonca za proizvodnju feromolibdena i ferovanadijuma, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 46.

Tabela 46. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašine u vazduh iz proizvodnje ferolegura.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Postupak** | **Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)** |
| Prašina | |  |  | | --- | --- | | — | skladištenje i prevoz čvrstih materijala i rukovanje njima; | | — | postupci prethodne obrade kao što su mjerenje, miješanje, stapanje i odmašćivanje; | | — | ispuštanje, livenje i pakovanje. | | 2–5[[108]](#footnote-108) |
| Usitnjavanje, briketiranje, peletizacija i sinterovanje. | 2–5[[109]](#footnote-109) |
| Otvorena ili poluzatvorena elektrolučna peć. | 2–5[[110]](#footnote-110) |
| |  |  | | --- | --- | | — | Zatvorena elektrolučna peć ili zatvoreni postupak rezanja plazmom. | | — | Vatrostalni lonac za proizvodnju feromolibdena i ferovanadijuma. | | 2–5[[111]](#footnote-111) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.7.2.3. Emisije polihlorovanih dibenzo-p-dioksina i dibenzofurana – PCDD/F

**BAT 159.** Kako bi se smanjile emisije PCDD/F-a u vazduh iz peći u kojima se proizvode ferolegure, najbolje dostupna tehnika je ubrizgavanje adsorbensa i upotreba elektrostatičkog filtera i/ili vrećastog filtera.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 47.

Tabela 47:Nivoi emisija povezani s BAT za emisije PCDD/F-a u vazduh iz peći u kojima se proizvode ferolegure.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Nivoi emisija povezani s BAT (ng I-TEQ/Nm3)** |
| Polihlorovani dibenzo-*p*-dioksini i dibenzofurani – PCDD/F | ≤ 0,05 [[112]](#footnote-112) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.7.2.4. Emisije PAH-a i organskih jedinjenja

**BAT 160.** Kako bi se smanjile emisije PAH-a i organskih jedinjenja u vazduh tokom odmašćivanja metalnih strugotina titanijuma u rotacionim pećima, najbolje dostupna tehnika je upotreba toplotnog oksidatora.

### 1.7.3. Otpad

**BAT 161.** Kako bi se smanjile količine šljake za odlaganje, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba šlajke ili, ako to ne uspije, reciklaža šljake, uključujući primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost** |
| a | Upotreba šljake u građevinarstvu | Primjenjuje se isključivo na šljaku koja se stvara tokom proizvodnje FeCr i SiMn s visokim udjelom ugljenika, šljaku koja se stvara u postupku prerade legura iz ostataka u čeličani i standardnu šljaku povezanu s izduvnim gasovima koja se stvara tokom proizvodnje FeMn i FeMo. |
| b | Upotreba šljake kao zrnaca za pjeskarenje | Primjenjuje se isključivo na šljaku koja je dobijena proizvodnjom FeCr s visokim udjelom ugljenika. |
| c | Upotreba šljake za vatrostalni beton | Primjenjuje se isključivo na šljaku koja je dobijena proizvodnjom FeCr s visokim udjelom ugljenika. |
| d | Upotreba šljake u postupku topljenja | Primjenjuje se isključivo na šljaku koja je dobijena proizvodnjom silikokalcijuma. |
| e | Upotreba šljake kao sirovine za proizvodnju silikomangana ili u druge metalurške svrhe | Primjenjuje se isključivo na bogatu šljaku (visoki udio MnO) koja je dobijena proizvodnjom FeMn. |

**BAT 162.** Kako bi se smanjile količine filterske prašine i mulja za odlaganje, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba filterske prašine i mulja ili, ako to ne uspije, reciklaža filterske prašine i mulja, uključujući primjenu jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinaciju nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenjivost [[113]](#footnote-113)** |
| a | Upotreba filterske prašine u postupku topljenja. | Primjenjuje se isključivo na filtersku prašinu koja se stvara tokom proizvodnje FeCr i FeMo. |
| b | Upotreba filterske prašine u proizvodnji nerđajućeg čelika. | Primjenjuje se isključivo na filtersku prašinu koja je dobijena postupcima usitnjavanja i prolaska kroz sito tokom proizvodnje FeCr s visokim udjelom ugljenika. |
| c | Upotreba filterske prašine i mulja kao sirovine za koncentrat. | Primjenjuje se isključivo na filtersku prašinu i mulj koji se stvaraju tokom čišćenja sporednog gasa prilikom prženja molibdena (Mo). |
| d | Upotreba filterske prašine u ostalim industrijama. | Primjenjuje se isključivo na proizvodnju FeMn, SiMn, FeNi, FeMo i FeV. |
| e | Upotreba mikrosilike kao aditiva u cementnoj industriji. | Primjenjuje se isključivo na mikrosilike iz proizvodnje FeSi i Si. |
| f | Upotreba filterske prašine i mulja u industriji cinka | Primjenjuje se isključivo na prašinu iz peći i mulj iz mokrog skrabera koji se stvaraju u postupku prerade legura iz ostataka u čeličani. |

# 1.8. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU NIKLA I/ILI KOBALTA

## 1.8.1. Energija

**BAT 163.** Kako bi se efikasno upotrebljavala energija, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Upotreba vazduha obogaćenog kiseonikom u pećima za topljenje i konvertorima kiseonika. |
| B | Upotreba kotlova za rekuperaciju toplote. |
| C | Upotreba dimnog gasa koji se stvara u peći u postupku (npr. sušenje). |
| D | Upotreba izmjenjivača toplote. |

## 1.8.2. Emisije u vazduh

### 1.8.2.1. *Emisije iz difuznih izvora*

**BAT 164.** Kako bi se smanjile emisije prašine u vazduh iz difuznih izvora tokom postupka punjenja peći, najbolje dostupna tehnika je upotreba zatvorenih sistema pokretnih traka

**BAT 165.** Kako bi se smanjile emisije prašine u vazduh iz difuznih izvora tokom postupka topljenja, najbolje dostupna tehnika je upotreba kanala za livenje tečnog metala koji su natkriveni i opremljeni poklopcima i povezani sa sistemom za smanjenje emisija.

**BAT 166.** Kako bi se smanjile emisije prašine u vazduh iz difuznih izvora tokom postupaka konverzije, najbolje dostupna tehnika je primjena postupka pod negativnim pritiskom i upotreba poklopaca za isisavanja povezanih sa sistemom za smanjenje emisija.

**BAT 167.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora tokom postupaka atmosferskog i ispiranja pod pritiskom, najbolje dostupna tehnika je primjena obje tehnike navedene u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tehnika |
| a | Zaptiveni ili zatvoreni reaktori, filteri i autoklavi/posude pod pritiskom |
| b | Upotreba kiseonika ili hlora umjesto vazduha u fazama ispiranja |

**BAT 168.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora tokom rafinisane ekstrakcije rastvaračom, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tehnika |
| a | Upotreba miješalice s niskim ili visokim oštricama za rastvarač/vodenu smješu |
| b | Upotreba poklopaca za miješalicu i separator |
| c | Upotreba potpuno zaptivenih rezervoara povezanih sa sistemom za smanjenje emisija |

**BAT 169.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora tokom postupka ekstrakcije elektrolizom, najbolje dostupna tehnika je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Sakupljanje i ponovna upotreba hlornog gasa | Primjenjuje se isključivo na postupak ekstrakcije elektrolizom koji se zasniva na hloridu |
| b | Upotreba kuglica polistirena za prekrivanje ćelija | Uopšteno primjenjivo |
| c | Upotreba sredstava za pjenjenje za prekrivanje ćelija stabilnim slojem pjene | Primjenjuje se isključivo na postupak ekstrakcije elektrolizom koji se zasniva na sulfatu |

**BAT 170.** Kako bi se smanjile emisije iz difuznih izvora tokom postupka redukcije vodonika u proizvodnji nikla u prahu i briketa nikla (postupci pod pritiskom), najbolje dostupna tehnika je upotreba zaptivenog ili zatvorenog reaktora, filtera i autoklava/posude pod pritiskom, pokretne trake za prah i silosa za proizvod.

#### 1.8.2.2. Usmjerene emisije prašine

**BAT 171.** Prilikom obrade sulfidnih ruda, kako bi se smanjile emisije prašine i metala u vazduh tokom rukovanja sirovinama i njihovog skladištenja, postupaka prethodne obrade materijala (kao što su priprema rude i sušenje rude/koncentrata), punjenja peći, topljenja, konverzije, toplotnog rafinisanja i proizvodnje nikla u prahu i briketa nikla, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera ili kombinacije elektrostatičkog filtera i vrećastog filtera.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 48.

Tabela 48. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašine u vazduh tokom rukovanja sirovinama i njihovog skladištenja, postupaka prethodne obrade materijala (kao što su priprema rude i sušenje rude/koncentrata), punjenja peći, topljenja, konverzije, toplotmog rafinisanja i proizvodnje nikla u prahu i briketa nikla pri obradi sulfidnih ruda

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3) [[114]](#footnote-114) |
| Prašina | 2–5 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.8.2.3. Emisije nikla i hlora

**BAT 172.** Kako bi se smanjile emisije nikla i hlora u vazduh tokom postupaka atmosferskog ili ispiranja pod pritiskom, najbolje dostupna tehnika je upotreba mokrog skrabera.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 49.

Tabela 49. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije nikla i hlora u vazduh tokom postupaka atmosferskog ili ispiranja pod pritiskom

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3) [[115]](#footnote-115) |
| Ni | ≤ 1 |
| Cl2 | ≤ 1 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 173.** Kako bi se smanjile emisije nikla u vazduh tokom postupka rafinisanja kamena od nikla upotrebom gvožđe hlorida s hlorom, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera. Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 50.

Tabela 50. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije nikla u vazduh tokom postupka rafinisanja kamena od nikla upotrebom gvožđe hlorida s hlorom

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)[[116]](#footnote-116) |
| Ni | ≤ 1 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

#### 1.8.2.4. Emisije sumpor dioksida

**BAT 174.** Kako bi se smanjile emisije SO2 u vazduh (osim onih koje se usmjeravaju u postrojenja za sumpornu kiselinu) tokom postupaka topljenja i konverzije pri obradi sulfidnih ruda, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tehnika [[117]](#footnote-117) |
| a | Ubrizgavanje kreča nakon čega slijedi vrećasti filter |
| b | Mokri skraber |

#### 1.8.2.5. Emisije NH3

**BAT 175.** Kako bi se smanjile emisije NH3 u vazduh tokom proizvodnje nikla u prahu i briketa nikla, najbolje dostupna tehnika je upotreba mokrog skrabera.

### 1.8.3. Otpad

**BAT 176.** Kako bi se smanjile količine otpada za odlaganje, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba ostataka ili, ako to ne uspije, reciklaža ostataka iz postupaka, uključujući primjenu jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinaciju nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika | Primjenjivost |
| a | Upotreba granulisane šljake koja nastaje u elektrolučnoj peći (upotrebljava se u topljenju) kao abrazivnog sredstva ili građevinskog materijala | Primjenjivost zavisi od udjela metala u šljaci |
| b | Upotreba prašine iz izduvnog gasa koja je prerađena iz elektrolučne peći (upotrebljava se u postupku topljenja) kao sirovine za proizvodnju cinka | Uopšteno primjenjivo |
| c | Upotreba prašine iz izduvnog gasa koja nastaje granulacijom rastopljenjih metalnih sulfida, a prerađena je iz elektrolučne peći (upotrebljava se u postupku topljenja), kao sirovina u postupku rafinisanja/ponovnog topljenja nikla | Uopšteno primjenjivo |
| d | Upotreba ostataka sumpora dobijenih nakon filtracije rastopljenih metalnih sulfida u postupku ispiranja na bazi hlora kao sirovine za proizvodnju sumporne kiseline | Uopšteno primjenjivo |
| e | Upotreba ostatka gvožđa dobijenog nakon ispiranja na bazi sumpora kao sirovine u topionici nikla | Primjenjivost zavisi od udjela metala u otpadu |
| f | Upotreba ostatka cink karbonata dobijenog rafinacionom ekstrakcijom rastvračem kao sirovine za proizvodnju cinka | Primjenjivost zavisi od udjela metala u otpadu |
| g | Upotreba ostataka bakra dobijenih u postupku ispiranja na bazi sulfata i hlora kao sirovine za proizvodnju bakra | Uopšteno primjenjivo |

# 1.9. ZAKLJUČCI O NAJBOLJE DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU UGLJENIKA I/ILI GRAFITA

## 1.9.1. Emisije u vazduh

### 1.9.1.1. Emisije iz difuznih izvora

**BAT 177.** Kako bi se smanjile emisije PAH-a u vazduh tokom skladištenja i prevoza tečne smole i rukovanja njome, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tehnika |
| a | Povratna ventilacija rezervoara s tečnom smolom |
| b | Kondenzacija spoljašnjim i/ili unutrašnjim hlađenjem sa vazdušnim i/ili vodenim sitemima (npr. toranj za kondicionisanje) nakon čega se primjenjuju tehnike filtracije (adsorpcioni skraberi ili elektrostatički filtri) |
| c | Sakupljanje i prenos sakupljenih izduvnih gasova do uređaja s različitim tehnikama smanjenja emisija (suvi skraber ili toplotni oksidator/regenerativni toplotni oksidator) koje su dostupne u drugim fazama postupka (npr. miješanje i oblikovanje ili pečenje) |

### 1.9.1.2. Emisije prašine i PAH-a

**BAT 178.** Kako bi se smanjile emisije prašine u vazduh tokom skladištenja i prevoza koksa i smole i rukovanja njima i tokom mehaničkih postupaka (poput mljevenja) i postupaka grafitizacije i mehaničke obrade, najbolje dostupna tehnika je upotreba vrećastog filtera.

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 51.

Tabela 51. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašina i BaP-a (koji je indikator PAH-a) u vazduh tokom skladištenja i prevoza koksa i smole i rukovanja njima i tokom mehaničkih postupaka (poput mljevenja) i postupaka grafitizacije i mehaničke obrade

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)[[118]](#footnote-118) |
| Prašina | 2–5 |
| BaP | ≤ 0,01[[119]](#footnote-119) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 179.** Kako bi se smanjile emisije prašine i PAH-a u vazduh iz proizvodnje zelene mješavine i zelenih proizvoda, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tehnika [[120]](#footnote-120) |
| a | Suvi skraber u kojem se kao adsorbens upotrebljava koks, s prethodnim hlađenjem ili bez njega, nakon čega slijedi vrećasti filter |
| b | Koksni filter |
| c | Regenerativni toploti oksidator |
| d | Toplotni oksidator |

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 52.

Tabela 52. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašina i BaP-a (koji je indikator PAH-a) u vazduh iz proizvodnje zelene mješavine i zelenih proizvoda

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3) [[121]](#footnote-121) |
| Prašina | 2–10[[122]](#footnote-122) |
| BaP | 0,001–0,01 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 180.** Kako bi se smanjile emisije prašine i PAH-a u vazduh tokom pečenja, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tehnika[[123]](#footnote-123) | Primjenjivost |
| a | Elektrostatički filter u kombinaciji s fazom toplotnog oksidatora (npr. regenerativni toplotni oksidator) kada se očekuju vrlo isparljiva jedinjenja | Uopšteno primjenjivo |
| b | Regenerativni toplotni oksidator u kombinaciji s prethodnom obradom (npr. Elektrostatički filter) u slučaju visokog udjela prašine u izduvnom gasu | Uopšteno primjenjivo |
| c | Toplotni oksidator | Ne primjenjuje se na kontinuirane prstenaste peći |

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 53.

Tabela 53. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašina i BaP-a (koji je indikator PAH-a) u vazduh tokom postupaka pečenja i ponovnog pečenja

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)[[124]](#footnote-124) |
| Prašina | 2–10 [[125]](#footnote-125) |
| BaP | 0,005–0,015[[126]](#footnote-126) |

Povezani monitoring je u BAT 10.

**BAT 181.** Kako bi se smanjile emisije prašine i PAH-a u vazduh tokom postupka impregnacije, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili kombinacija nekoliko njih.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tehnika [[127]](#footnote-127) |
| a | Suvi skraber nakon čega slijedi vrećasti filter |
| b | Koksni filter |
| c | Toplotni oksidator |

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 54.

Tabela 54. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije prašina i BaP-a (koji je indikator PAH-a) u vazduh tokom postupka impregnacije

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3) [[128]](#footnote-128) |
| Prašina | 2–10 |
| BaP | 0,001–0,01 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

### 1.9.1.3. Emisije sumpor dioksida

**BAT 182.** Kako bi se smanjile emisije SO2 u vazduh kada se u postupak dodaje sumpor, najbolje dostupna tehnika je upotreba suvog i/ili mokrog skrabera.

### 1.9.1.4. Emisije organskih jedinjenja

**BAT 183**. Kako bi se smanjile emisije organskih jedinjenja u vazduh, uključujući fenol i formaldehid iz faze impregnacije u kojoj se upotrebljavaju posebna sredstva za impregnaciju poput smola i biorazgradivih rastvarača, najbolje dostupna tehnika je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tehnika[[129]](#footnote-129) |
| a | Regenerativni toplotni oksidator u kombinaciji s elektrostatičkim filterom u fazama miješanja, pečenja i impregnacije |
| b | Biofilter i/ili bioskraber u fazi impregnacije u kojoj se upotrebljavaju posebna sredstva za impregnaciju poput smola i biorazgradivih rastvarača |

Nivoi emisija povezani s BAT: v. tabelu 55.

Tabela 55. Nivoi emisija povezani s BAT za emisije UVOC-a u vazduh tokom postupaka miješanja, pečenja i impregnacije

|  |  |
| --- | --- |
| Parametar | Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3) [[130]](#footnote-130) |
| UCOC | ≤ 10–40 |

Povezani monitoring je u BAT 10.

## 1.9.2. Otpad

**BAT 184.** Kako bi se smanjile količine otpada za odlaganje, najbolje dostupna tehnika je organizacija postupaka na lokaciji postrojenja tako da se olakša ponovna upotreba ostataka ili, ako to ne uspije, reciklaža ostataka iz postupaka, uključujući ponovnu upotrebu ili reciklaža ugljenika i ostalih ostataka iz proizvodnih postupaka unutar postupka ili u drugim spoljašnjim postupcima.

# 1.10. OPIS TEHNIKA

## 1.10.1. Emisije u vazduh

Tehnike koje su opisane u nastavku navedene su u skladu s glavnim zagađujućim supstancama koje se njima nastoji smanjiti.

### 1.10.1.1. Emisije prašine

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Vrećasti filter | Vrećasti filtri, koji se često nazivaju i filtri od tkanine, izrađeni su od porozne tkanine ili filcane tkanine kroz koju prolaze gasovi kako bi se uklonile čestice. Za vrećasti filter potrebno je odabrati tkaninu koja odgovara svojstvima izduvnih gasova i maksimalnoj radnoj temperaturi. |
| Elektrostatički filter (ESP) | U elektrostatičkim filtrima čestice se nabijaju i razdvajaju pod uticajem električnog polja. Mogu raditi u vrlo raznolikim uslovima. U suvom elektrostatičkom filtru sakupljeni se materijal mehanički uklanja (npr, trese se, vibracijom, komprimovanim vazduhom), dok se u mokrom elektrostatičkom filtru ispira odgovarajućom tečnošču, najčešće vodom. |
| Mokri skraber | Mokri skrabner uključuje odvajanje prašine intenzivnim miješanjem ulaznog gasa s vodom, najčešće u kombinaciji s uklanjanjem grubih čestica primjenom centrifugalne sile. Uklonjena prašina sakuplja se na dnu skrabera. Moguće je ukloniti i supstance poput SO2, NH3, nekih VOC-a i teških metala. |

### 1.10.1.2. Emisije NOX

|  |  |
| --- | --- |
| Tehnika | Opis |
| Gorionik s niskom nivoom emisija NOX | Gorionici s niskom nivoom emisija NOX smanjuju stvaranje NOX smanjenjem najviših temperatura plamena, odgađanjem, ali dovršavanjem sagorijevanja i povećavanjem prenosa toplote (povećana emisija plamena). Dizajn gorionika s niskim nivom emisija NOX obuhvata postepeno sagorijevanje (vazduh/gorivo) i recirkulaciju dimnih gasova. |
| Gorionik na kiseonik-gorivo | Ova se tehnika zasniva na zamjeni vazduha za sagorijevanje kiseonikom, uz posljedičnu eliminaciju/smanjenje stvaranja toplotnog NOX iz azota koji ulazi u peć. Ostaci azota u peći zavise od čistoće unesenog kiseonika, kvaliteta goriva i potencijalnog ulaza vazduha. |
| Recirkulacija dimnih gasova | To znači ponovno ubrizgavanje dimnog gasa iz peći u plamen u svrhu smanjenja udjela kiseonika te posljedično i temperature plamena. Upotreba posebnih gorionika zasniva se na unutrašnoj recirkulaciji gasova koji nastaju sagorijevanjem kako bi se hladila jezgra plamena i smanjio udio kiseonika u najtoplijem dijelu plamena. |

### 1.10.1.3. Emisije SO2, HCl, i HF

|  |  |
| --- | --- |
| Tehnika | Opis |
| Suvi ili polusuvi skraber | Suvi prah ili suspenzija/rastvor alkalnog reagensa (npr. kreč ili natrijum bikarbonat) uvodi se i raspršuje u toku izduvnog gasa. Materijal reaguje s kiselim gasnim vrstama (npr. SO2) te se tako oblikuje čvrsta supstanca koja se uklanja filtracijom (vrećasti filte ili elektrostatički filter). Upotrebom reakcionog tornja poboljšava se efikasnostsistema za ispiranje gasa. Adsorpcija se postiže i upotrebom koksnog filtera.  U postojećim postrojenjima radna uspješnost povezana je s parametrima postupka kao što su temperatura (min. 60 °C), udio vlage, vrijeme dodira i fluktuacija gasova i s mogućnošću sistema za filtraciju prašine (npr. vrećasti filter) da primi dodatne veće količine prašine. |
| Mokri skraber | U postupku mokrog skrabera gasovita jedinjenja se rastapaju u rastvoru za ispiranje (npr. alkalni rastvor koja sadrži kreč, NaOH, ili H2O2). Poslije prolaska kroz mokri skraber izduvni gasovi zasićeni su vodom, a odvajanje kapljica izvodi se prije ispuštanja izduvnih gasova. Nastala tečnost dalje se obrađuje u postupku prečišćavanja otpadnih voda, a nerastvorive supstance sakupljaju se sedimentacijom ili filtracijom.  Kako bi se ova tehnika mogla primijeniti na postojeća postrojenja, vjerovatno će biti potreban znatan raspoloživi proctor |
| Upotreba goriva s niskim udjelom sumpora | Upotrebom prirodnog gasa ili lož ulja s niskim udjelom sumpora smanjuje se količina emisija SO2 i SO3 iz oksidacije sumpora u gorivu tokom sagorijevanja |
| Sistemi apsorpcije/desorpcije na osnovi polietera | Rastvarač na bazi polietera upotrebljava se za selektivnu apsorpciju SO2 iz izduvnih gasova. Zatim se apsorbovani SO2 stripira u drugoj koloni, a rastvarač se potpuno regeneriše. Stripirani SO2 upotrebljava se za proizvodnju tečnog SO2 ili sumporne kiseline |

### 1.10.1.4. Emisije žive

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Adsorpcija aktivnog uglja | Postupak se zasniva na adsorpciji žive na aktivni ugalj. Kad površina adsorbira koliko može, adsorbovani sadržaj se desorbuje kao dio regeneracije adsorbensa |
| Adsorpcija selena | Ovaj se postupak zasniva na upotrebi kuglica obloženih selenom u nepokretnom sloju. Crveni amorfni selen reaguje sa živom u gasu i nastaje HgSe. Filter se tada obrađuje kako bi se selen regenerisao. |

### 1.10.1.5. Emisije VOC-a, PAH-a i PCDD/F-a

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Sistem za sogorijevanje izduvnih gasova ili toplotni oksidator | Sistem za sagorijevanje u kojem zagađujuća supstanca u toku izduvnog gasa reaguje s kiseonikom u uslovima kontrolisane temperature čime dolazi do oksidacione reakcije. |
| Regenerativni toplotni oksidator | Sistem za sagorijevanje u kojem se primjenjuje regenerativni postupak u svrhu iskorištavanja toplotne energije u gasu i ugljenikovim jedinjenjima upotrebom dodatnih vatrostalnih slojeva. Za promjenu smjera protoka gasa radi čišćenja sloja potreban je sistem razvodnih cijevi. Poznat je i kao sistem za sagorijevanje izduvnih gasova i regeneraciju toplote. |
| Katalitički toplotni oksidator | Sistem za saogorijevanje u kojem se razgradnja izvodi na metalnoj površini katalizatora pri nižim temperaturama, obično od 350 °C do 400 °C. Poznat je i kao katalitički sisem za sagorijevanje izduvnih gasova. |
| Biofilter | Sastoji se od sloja organskog ili inertnog materijala u kojemu zagađujuće supstance iz tokova izduvnih gasova biološki oksiduju pomoću mikroorganizama. |
| Bioskraber | U njemu se kombinuju mokri skraber (apsorpcija) i biorazgradnja, odnosno voda za ispiranje koja sadrži grupu mikroorganizama koji su pogodni za oksidaciju štetnih jedinjenja gasa. |
| Izbor i unošenje sirovina u skladu s tipom peći i primijenjenim tehnikama smanjenja emisija | Sirovina se bira tako da se u peći i u sistemu za smanjenje emisija koji se upotrebljava za postizanje traženih rezultata u pogledu smanjenja mogu primjereno obraditi zagađujuće supstance koje se nalaze u šarži. |
| Poboljšanje uslova saogorijevanja radi smanjenja emisija organskih jedinjena | Kvalitetno miješanje vazduha ili kiseonika i ugljenika, kontrola temperature gasova i vrijeme zadržavanja pri visokim temperaturama kako bi došlo do oksidacije organskog ugljenika koji se nalazi u PCDD/F-u. Može uključivati i upotrebu obogaćenog vazduha ili čistog kiseonika |
| Upotreba sistema punjenja poluzatvorenih peći za dodavanje sirovina u malim količinama | Dodavanje sirovina u poluzatvorenu peć u malim količinama kako bi se smanjilo hlađenje peći tokom postupka punjenja. Time se održava viša temperatura gasa i sprečava ponovno stvaranje PCDD/F-a. |
| Sistem sa unutrašnjim gorionikom | Izduvni gas usmjerava se kroz plamen gorionika, a organski ugljenik se uz kiseonik pretvara u CO2. |
| Izbjegavanje izduvnih sistema u kojima se nakupljaju velike količine prašine ako je temperatura > 250 °C | Prisutnost prašine pri temperaturama iznad 250 °C pospješuje stvaranje PCDD/F-a sintezom *de novo.* |
| Ubrizgavanje adsorbensa u kombinaciji s efikasnim sistemom za sakupljanje prašine | PCDD/F se može adsorbovati na prašini i prema tome emisije se mogu smanjiti primjenom efikasnog sistema za filtraciju prašine. Ovaj se postupak pospješuje upotrebom određenog adsorbensa i pomoću njega se emisije PCDD/F-a smanjuju. |
| Brzo kaljenje | Sinteza *de novo* polihlorovanih dibenzo-*p*-dioksinih i dibenzofurana spriječena je brzim hlađenjem gasa s 400 °C na 200 °C. |

## 1.10.2. Emisije u vodu

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnike** | **Opisi** |
| Hemijsko taloženje | Pretvaranje rastvorenih zagađujućih supstanci u nerastvoriva jedinjenja dodavanjem hemijskih sredstava za taloženje. Čvrsti talozi naknadno se odvajaju sedimentacijom, flotacijom ili filtracijom. Ako je potrebno, nakon tih postupaka može se primijeniti ultrafiltracija ili povratna osmoza. Uobičajene hemikalije koje se upotrebljavaju za taloženje metala su kreč, natrijum hidroksid i natrijum sulfid. |
| Sedimentacija | Odvajanje suspendovanih čestica i suspendovanih supstanci gravitacionim taloženjem. |
| Flotacija | Odvajanje čvrstih ili tečnih čestica iz otpadnih voda njihovim spajanjem sa sitnim mjehurićima gasa, obično vazduha. Plutajuće čestice nakupljaju se na površini vode i sakupljaju se uređajima za sakupljanje pjene. |
| Filtracija | Odvajanje čvrstih supstanci iz otpadnih voda njihovim prolaskom kroz porozni medijum. Kao sredstvo za filtraciju najčešće se upotrebljava pijesak. |
| Ultrafiltracija | Postupak filtracije u kojem se kao sredstvo za filtraciju upotrebljavaju membrane čija je veličina pora otprilike 10 μm. |
| Filtracija aktivnim ugljem | Postupak filtracije u kojem se kao sredstvo za filtraciju upotrebljava aktivni ugalj. |
| Povratna osmoza | Membranski postupak u kojem su razlike u pritisku između dva dijela odvojena membranom uzrok proticanja vode od koncentrisanijeg rastvora ka manje koncentrisanom. |

### 1.10.3. Ostalo

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnike** | **Opisi** |
| Žičani filter | Žičani filtri su filterski uređaji koji iz toka gasa uklanjanju uhvaćene kapljice tečnosti. Sastoje se od tkane strukture metala ili plastičnih žica specifičnog velikog površinskog područja. Gibanjem male kapljice prisutne u toku gasa udaraju u žice i sjedinjuju se u veće kapljice. |
| Sistem za centrifugiranje | U sistemima za centrifugiranje inercijom se uklanjaju kapljice iz tokova sporednih gasova prenoseći centrifugalnu silu. |
| Dopunski sistem usisavanja | Sistemi projektovani za promjenu kapaciteta odvođenja ventilatora u zavisnosti od izvora para koje se izmjenjuju u ciklusima punjenja, topljenja i ispuštanja. Primjenjuje se i automatska kontrola brzine paljenja gorionika tokom punjenja kako bi se osigurao minimalni protok gasa tokom postupaka pri kojima su vrata otvorena. |
| Centrifugiranje metalnih strugotina | Centrifugiranje je mehanička metoda odvajanja ulja iz metalnih strugotina. Radi povećanja brzine postupka sedimentacije, na metalnu strugotinu primjenjuje se centrifugalna sila, a ulje se tako odvaja. |
| Sušenje metalne strugotine | U postupku sušenja metalne strugotine upotrebljava se rotirajući bubanj s indirektnim zagrijavanjem. U svrhu uklanjanja ulja pirolitički postupak odvija se pri temperaturi između 300 °C i 400 °C |
| Zaptivena vrata peći ili zaptivka za vrata peći | Dizajnom vrata peći postiže se efikasno zaptivanje u svrhu sprečavanja izlaska emisija iz difuznih izvora, a pritisak unutar peći ostaje pozitivan tokom faze žarenja/topljenja. |

1. Za šaržne postupke mogu se upotrijebiti srednje vrijednosti reprezentativnog broja mjerenja izvedenih tokom ukupnog vremena izvođenja šarže ili rezultati mjerenja izvršenih tokom ukupnog vremena izvođenja šarže. [↑](#footnote-ref-1)
2. Za nekontinuirane protoke može se primijeniti drugačiji postupak uzorkovanja koji daje reprezentativne rezultate (npr. nasumično uzorkovanje). [↑](#footnote-ref-2)
3. Za male izvore (< 10 000 Nm3/h) emisija prašine iz skladištenja sirovina i rukovanja njima praćenje se može bazirati na mjerenju parametara kojima se mijenjaju (kao što je pad pritiska). [↑](#footnote-ref-3)
4. Za velike izvore emisija BAT je kontinuirano mjerenje ili, kada kontinuirano mjerenje nije primjenjivo, učestalije povremeno praćenje. [↑](#footnote-ref-4)
5. Izbor metala koje treba pratiti zavisi od sastava upotrijebljenih sirovina. [↑](#footnote-ref-5)
6. Praćenje je relevantno kada sirovine sadrže sumpor. Praćenje možda neće biti relevantno za hidrometalurške postupke. [↑](#footnote-ref-6)
7. U vezi s BAT 69(a) za izračunavanje emisija SO2 moguće je upotrijebiti bilans mase na osnovu mjerenja udjela sumpora u svakoj upotrijebljenoj anodnoj šarži. [↑](#footnote-ref-7)
8. Praćenje možda neće biti relevantno za hidrometalurške postupke. [↑](#footnote-ref-8)
9. Prema potrebi, s obzirom na udio organskih jedinjenja u upotrijebljenim sirovinama. [↑](#footnote-ref-9)
10. Prema potrebi, s obzirom na činioce kao što su udio halogenovanih organskih jedinjenjenja u upotrijebljenim sirovinama, profil temperature, itd. Praćenje možda neće biti relevantno za hidrometalurške postupke. [↑](#footnote-ref-10)
11. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-11)
12. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Najniža vrijednost u rasponu povezana je s upotrebom adsorbensa (npr. aktivnog uglja, selena) u kombinaciji s filtracijom prašine, osim kod postupaka u kojima se upotrebljavaju rotacione *Waelz*) peći. [↑](#footnote-ref-12)
13. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-13)
14. Učestalost praćenja moguće je prilagoditi ako se nizovima podataka jasno dokaže dovoljna stabilnost emisija. [↑](#footnote-ref-14)
15. Napomena: „Ostali obojeni metali” znači proizvodnja obojenih metala koji nijesu navedeni u djelovima od 1.2. do 1.8. [↑](#footnote-ref-15)
16. Odabir metala koje treba pratiti zavsi od sastava upotrijebljenih sirovina. [↑](#footnote-ref-16)
17. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-17)
18. U slučaju visokog udjela arsena u ukupnom ulazu u postrojenje nivoi emisija povezan s NRT-ima mogu iznositi do 0,2 mg/l. [↑](#footnote-ref-18)
19. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-19)
20. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-20)
21. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10 [↑](#footnote-ref-21)
22. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10 [↑](#footnote-ref-22)
23. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10 [↑](#footnote-ref-23)
24. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-24)
25. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10 [↑](#footnote-ref-25)
26. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije teških metala iznad sljedećih nivoa: 1 mg/Nm3 za olovo, 1 mg/Nm3 za bakar, 0,05 mg/Nm3 za arsen, 0,05 mg/Nm3 za kadmijum. Kada upotrijebljeni koncentrati imaju visok udio organskog ugljenika (npr. maseni udio oko 10 %), mogu se očekivati emisije do 10 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-26)
27. Kao dnevne srednje vrijednosti. Očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije teških metala iznad sljedećih nivoa: 1 mg/Nm3 za olovo, 1 mg/Nm3 za bakar, 0,05 mg/Nm3 za arsen, 0,05 mg/Nm3 za kadmijum. [↑](#footnote-ref-27)
28. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije teških metala iznad sljedećih nivoa: 1 mg/Nm3 za olovo, 1 mg/Nm3 za bakar, 0,05 mg/Nm3 za arsen, 0,05 mg/Nm3 za kadmijum. [↑](#footnote-ref-28)
29. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-29)
30. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije olova iznad 1 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-30)
31. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije olova iznad 1 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-31)
32. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Donja granica raspona povezana je s upotrebom vrećastog filtera. [↑](#footnote-ref-32)
33. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije bakra iznad 1 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-33)
34. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Donja granica raspona povezana je s upotrebom regenerativnog toplotnog oksidatora. [↑](#footnote-ref-34)
35. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-35)
36. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-36)
37. U slučaju upotrebe mokrog pranja gasa ili koncentrata s niskim udjelom sumpora nivoa emisija povezane s BAT mogu biti do 350 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-37)
38. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-38)
39. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-39)
40. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-40)
41. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-41)
42. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-42)
43. Kao dnevne srednje vrijednosti. [↑](#footnote-ref-43)
44. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-44)
45. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-45)
46. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-46)
47. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-47)
48. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Masa zagađujuće supstance koja se emituje tokom jedne godine iz prostora za elektrolizu podijeljena masom tečnog aluminija koji je proizveden iste godine. [↑](#footnote-ref-48)
49. Masa zagađujuće supstance koja se emituje tokom jedne godine iz prostora za elektrolizu podijeljena masom tečnog aluminija koji je proizveden iste godine. [↑](#footnote-ref-49)
50. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-50)
51. Kao srednje vrijednosti za uzorke dobijene tokom godine dana. Donja granica raspona povezana je s upotrebom vrećastog filtera. [↑](#footnote-ref-51)
52. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-52)
53. Masa zagađujuće supstance koja se emituje tokom jedne godine podijeljena masom tečnog aluminijuma koji je proizveden iste godine. Donja granica raspona povezana je s upotrebom mokrog skrabera. Gornja granica raspona povezana je s upotrebom anoda s niskim udjelom sumpora. [↑](#footnote-ref-53)
54. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-54)
55. Opis tehnike prikazan je u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-55)
56. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-56)
57. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-57)
58. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Za peći koje su projektovane tako da se u njima upotrebljavaju isključivo nezagađene sirovine kod kojih emisije prašine ne prelaze 1 kg/h, gornja granica raspona je 25 mg/Nm3, izraženo kao srednja vrijednost za uzorke dobijene tokom jedne godine. [↑](#footnote-ref-58)
59. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-59)
60. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom periodaa uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-60)
61. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja od najmanje šest sati. [↑](#footnote-ref-61)
62. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-62)
63. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Za postupak rafinisanja u kojem se upotrebljavaju hemikalije koje sadrže hlor nivoe emisija povezane s BAT odnose se na prosječnu koncentraciju tokom hlorisanja. [↑](#footnote-ref-63)
64. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Za postupak rafinisanja u kojem se upotrebljavaju hemikalije koje sadrže hlor nivo emisija povezane s BAT odnose se na prosječnu koncentraciju tokom hlorisanja. Primjenjuje se isključivo na emisije koje se stvaraju tokom postupaka rafinisanja u kojima se upotrebljavaju hemikalije koje sadrže hlor. [↑](#footnote-ref-64)
65. # Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja.

    [↑](#footnote-ref-65)
66. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-66)
67. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-67)
68. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-68)
69. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-69)
70. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-70)
71. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-71)
72. očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije iznad sljedećih nivoa: 1 mg/Nm3 za bakar, 0,05 mg/Nm3 za arsen, 0,05 mg/Nm3 za kadmijum. [↑](#footnote-ref-72)
73. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-73)
74. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije iznad sljedećih nivoa: 1 mg/Nm3 za bakar, 1 mg/Nm3 za antimon, 0,05 mg/Nm3 za arsen, 0,05 mg/Nm3 za kadmijum. [↑](#footnote-ref-74)
75. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-75)
76. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-76)
77. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-77)
78. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-78)
79. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja od najmanje šest sati. [↑](#footnote-ref-79)
80. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-80)
81. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Kada se ne upotrebljavaju mokri skraberi, gornja granica raspona je 500 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-81)
82. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-82)
83. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-83)
84. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-84)
85. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Kada se ne upotrebljava vrećasti filter, gornja granica raspona je 10 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-85)
86. Kao dnevne srednje vrijednosti. [↑](#footnote-ref-86)
87. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Kada se ne upotrebljava vrećasti filter, gornja granica raspona može biti viša, do 15 mg/Nm3. Očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije arsena ili kadmijuma iznad 0,05 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-87)
88. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-88)
89. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-89)
90. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja od najmanje šest sati. [↑](#footnote-ref-90)
91. Opisi tehnika prikazani su u odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-91)
92. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-92)
93. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-93)
94. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-94)
95. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-95)
96. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-96)
97. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-97)
98. Kao srednje satne vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-98)
99. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-99)
100. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-100)
101. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-101)
102. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-102)
103. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-103)
104. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-104)
105. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja od najmanje šest sati. [↑](#footnote-ref-105)
106. Zlato se gotovo uvek dobija zajedno sa srebrom, i to u obliku legura (Dore-metal) [↑](#footnote-ref-106)
107. Opisi tehnika prikazani su u odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-107)
108. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja [↑](#footnote-ref-108)
109. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Gornja granica raspona može biti do 10 mg/Nm3 u slučajevima kad se ne može upotrijebiti vrećasti filter. [↑](#footnote-ref-109)
110. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Gornja granica raspona može biti do 15 mg/Nm3 za proizvodnju FeMn, SiMn, CaSi, zbog ljepljive prirode prašine (što je posljedica npr. sposobnosti upijanja vlage ili hemijskih svojstava), a to utiče na efikasnost vrećastog filtera. Očekuje se da će emisije prašine biti na donjoj granici raspona kada su emisije metala iznad sljedećih nivoa: 1 mg/Nm3 za olovo, 0,05 mg/Nm3 za kadmijum, 0,05 mg/Nm3 za hromVI, 0,05 mg/Nm3 za talijum. [↑](#footnote-ref-110)
111. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-111)
112. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja od najmanje šest sati. [↑](#footnote-ref-112)
113. Nije moguće ponovno upotrijebiti ili reciklirati vrlo zagađenu prašinu i mulj. Ponovna upotreba i reciklaža mogu biti ograničeni i problemima povezanima s akumulacijom (npr. ponovna upotreba prašine dobijene proizvodnjom FeCr može dovesti do akumulacije Zn u peći). [↑](#footnote-ref-113)
114. Kao dnevne srednje vrijednosti ili srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-114)
115. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-115)
116. Kao srednje vrijednosti tokom periodaa uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-116)
117. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-117)
118. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-118)
119. Očekuje se pojava čestica BaP-a isključivo u slučaju obrade čvrste smole. [↑](#footnote-ref-119)
120. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-120)
121. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-121)
122. Donja granica raspona povezana je s upotrebom suvog skrabera u kojem se kao adsorbens primjenjuje koks, nakon čega slijedi vrećasti filter. Gornja granica raspona povezana je s upotrebom toplotnog oksidatora. [↑](#footnote-ref-122)
123. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-123)
124. Kao srednje vrijednosti tokom periodaa uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-124)
125. Donja granica raspona povezana je s upotrebom elektrostatičkog filtera u kombinaciji s regenerativnim toplotnim oksidatorom. Gornja granica raspona povezana je s upotrebom toplotnog oksidatora. [↑](#footnote-ref-125)
126. Donja granica raspona povezana je s upotrebom toplotnog oksidatora. Gornja granica raspona povezana je s upotrebom elektrostatičkog filtera u kombinaciji s regenerativnim toplotnim oksidatorom. Za proizvodnju katode gornja granica raspona je 0,05 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-126)
127. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-127)
128. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. [↑](#footnote-ref-128)
129. Opisi tehnika prikazani su u Odjeljku 1.10. [↑](#footnote-ref-129)
130. Kao srednje vrijednosti tokom perioda uzorkovanja. Donja granica raspona povezana je s upotrebom elektrostatičkog filtera u kombinaciji s regenerativnim toplotnim oksidatorom. Gornja granica raspona povezana je s upotrebom biofiltera i/ili bioskraberu. [↑](#footnote-ref-130)