

**PROVEDBENA ODLUKA KOMISIJE (EU) 2019/2010****od 12. studenoga 2019.****o utvrđivanju zaključaka o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT-i), na temelju Direktive 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća, za spaljivanje otpada***(priopćeno pod brojem dokumenta C(2019) 7987)***(Tekst značajan za EGP)**

EUROPSKA KOMISIJA,

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

uzimajući u obzir Direktivu 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 24. studenoga 2010. o industrijskim emisijama (integrirano sprečavanje i kontrola onečišćenja) <sup>(1)</sup>, a posebno njezin članak 13. stavak 5.,

budući da:

- (1) Zaključci o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT-i) referentni su za utvrđivanje uvjeta dozvola za postrojenja obuhvaćena poglavljem II. Direktive 2010/75/EU te bi nadležna tijela trebala utvrditi granične vrijednosti emisija kojima se osigurava da, u normalnim radnim uvjetima, emisije ne prelaze razine emisija povezane s najboljim raspoloživim tehnikama, kako je utvrđeno u zaključcima o NRT-ima.
- (2) Forum sastavljen od predstavnika država članica, predmetnih industrija i nevladinih organizacija koje promiču zaštitu okoliša koji je Komisija osnovala Odlukom od 16. svibnja 2011. <sup>(2)</sup> Komisiji je 27. veljače 2019. dostavio svoje mišljenje o predloženom sadržaju referentnog dokumenta o NRT-ima za spaljivanje otpada. To je mišljenje javno dostupno.
- (3) Zaključci o NRT-ima iz Priloga ovoj Odluci ključni su element tog referentnog dokumenta o NRT-ima.
- (4) Mjere predviđene ovom Odlukom u skladu su s mišljenjem Odbora osnovanog na temelju članka 75. stavka 1. Direktive 2010/75/EU,

DONIJELA JE OVU ODLUKU:

*Članak 1.*

Donose se zaključci o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT-i) za spaljivanje otpada kako su utvrđeni u Prilogu.

*Članak 2.*

Ova je Odluka upućena državama članicama.

Sastavljeno u Bruxellesu 12. studenoga 2019.

*Za Komisiju*  
Karmenu VELLA  
Član Komisije

---

<sup>(1)</sup> SL L 334, 17.12.2010., str. 17.

<sup>(2)</sup> Odluka Komisije od 16. svibnja 2011. kojom se osniva forum za razmjenu informacija u skladu s člankom 13. Direktive 2010/75/EU o industrijskim emisijama (SL C 146, 17.5.2011., str. 3.).

## PRILOG

## ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM RASPOLOŽIVIM TEHNIKAMA (NRT-i) ZA SPALJIVANJE OTPADA

## PODRUČJE PRIMJENE

Ovi se zaključci o NRT-ima odnose na sljedeće aktivnosti navedene u Prilogu I. Direktivi 2010/75/EU:

5.2 odlaganje ili uporaba otpada u postrojenjima za spaljivanje otpada:

- (a) za neopasni otpad, kapaciteta većeg od 3 tone na sat;
- (b) za opasni otpad, kapaciteta većeg od 10 tona na dan;

5.2 odlaganje ili uporaba otpada u postrojenjima za suspaljivanje otpada:

- (a) za neopasni otpad, kapaciteta većeg od 3 tone na sat;
- (b) za opasni otpad, kapaciteta većeg od 10 tona na dan;

čija glavna svrha nije proizvodnja materijala i ako je ispunjen najmanje jedan od sljedećih uvjeta:

- spaljuje se samo otpad, osim otpada definiranog u članku 3. točki 31. podtočki (b) Direktive 2010/75/EU;
- više od 40 % nastale topline dobiva se od opasnog otpada;
- spaljuje se miješani komunalni otpad;

5.3 (a) odlaganje neopasnog otpada kapaciteta većeg od 50 tona na dan koje uključuje obradu šljake i/ili pepela s rešetke ložišta iz spaljivanja otpada;

5.3 (b) uporaba, ili spoj uporabe i odlaganja, neopasnog otpada kapaciteta većeg od 75 tona na dan koji uključuju obradu šljake i/ili pepela s rešetke ložišta iz spaljivanja otpada;

5.1 odlaganje ili uporaba neopasnog otpada kapaciteta većeg od 10 tona na dan koji uključuju obradu šljake i/ili pepela s rešetke ložišta iz spaljivanja otpada.

Ovi se zaključci o NRT-ima ne odnose na sljedeće:

- prethodnu obradu otpada prije spaljivanja. To može biti obuhvaćeno zaključcima o NRT-ima za spaljivanje otpada;
- obradu lebdećeg pepela od spaljivanja i drugih ostataka koji nastaju pročišćavanjem dimnih plinova. To može biti obuhvaćeno zaključcima o NRT-ima za spaljivanje otpada;
- spaljivanje ili suspaljivanje isključivo plinovitog otpada, osim onog nastalog termičkom obradom otpada;
- obradu otpada u postrojenjima obuhvaćenima člankom 42. stavkom 2. Direktive 2010/75/EU.

Slijede ostali zaključci o NRT-ima i referentni dokumenti koji bi mogli biti relevantni za aktivnosti obuhvaćene ovim zaključcima o NRT-ima:

- obrada otpada;
- ekonomski učinci i učinci prijenosa onečišćenja s medija na medij;
- emisije iz procesa skladištenja;
- energetska učinkovitost;
- industrijski sustavi hlađenja;
- praćenje emisija u zrak i vodu iz postrojenja na temelju Direktive o industrijskim emisijama;
- veliki uređaji za loženje,
- zajednički sustavi pročišćavanja otpadnih voda i otpadnih plinova/upravljanja njima u kemijskom sektoru.

## DEFINICIJE

Za potrebe ovih zaključaka o NRT-ima primjenjuju se sljedeće opće definicije:

Pojam	Definicija
Opći pojmovi	
učinkovitost kotla	omjer energije proizvedene na izlazu kotla (npr. para, topla voda) i ulazne energije otpada i pomoćnoga goriva u peći (kao niže ogrjevne vrijednosti)
postrojenje za obradu pepela s rešetke ložišta	Postrojenje koje obrađuje šljaku i/ili pepeo s rešetke ložišta iz spaljivanja otpada radi odvajanja i uporabe vrijedne frakcije i omogućivanja korisne upotrebe preostale frakcije. To ne uključuje samo odvajanje komada metala u postrojenju za spaljivanje.
klinički otpad	infektivni ili na neki drugi način opasni otpad koji potječe iz zdravstvenih ustanova (npr. bolnica)
usmjerene emisije	emisije onečišćujućih tvari u okoliš kroz bilo koju vrstu voda, cijevi, dimnjaka, lijevka itd.
kontinuirano mjerenje	mjerenje pomoću automatiziranog sustava mjerenja trajno ugrađenog na lokaciji
emisije iz raspršenih izvora	neusmjerene emisije (npr. čestica, hlapljivih spojeva, neugodnih mirisa) u okoliš koje mogu potjecati iz izvora „veće površine” (npr. cisterni) ili „točkastih” izvora (npr. cijevnih prirubnica)
postojeće postrojenje	postrojenje koje nije novo postrojenje
lebdeći pepeo	čestice koje nastaju u komori za izgaranje ili se oblikuju u toku dimnih plinova te se prenose dimnim plinovima
opasni otpad	opasni otpad kako je definiran u članku 3. točki 2. Direktive 2008/98/EZ Europskog parlamenta i Vijeća <sup>(1)</sup>
spaljivanje otpada	izgaranje otpada, bilo zasebno ili u kombinaciji s gorivima, u postrojenju za spaljivanje
postrojenje za spaljivanje	postrojenje za spaljivanje otpada kako je definirano u članku 3. točki 40. Direktive 2010/75/EU ili postrojenje za suspaljivanje otpada kako je definirano u članku 3. točki 41. Direktive 2010/75/EU, obuhvaćeno područjem primjene ovih zaključaka o NRT-ima
opsežna nadogradnja postrojenja	opsežna promjena konstrukcije ili tehnologije postrojenja koja obuhvaća opsežnu prilagodbu ili zamjenu postupaka i/ili tehnike za smanjenje emisija te povezane opreme
kruti komunalni otpad	kruti otpad iz kućanstava (miješan ili odvojeno prikupljen) i kruti otpad iz drugih izvora koji je usporediv s otpadom iz kućanstava po naravi i sastavu
novo postrojenje	postrojenje prvi put dopušteno nakon objave ovih zaključaka o NRT-ima ili potpuna zamjena postrojenja nakon objave ovih zaključaka o NRT-ima
ostali neopasni otpad	neopasni otpad koji nije kruti komunalni otpad ni kanalizacijski mulj
dio postrojenja za spaljivanje	Za potrebe određivanja bruto električne učinkovitosti ili bruto energetske učinkovitosti postrojenja za spaljivanje njegov se dio može, na primjer, odnositi na: <ul style="list-style-type: none"> <li>— pogon za spaljivanje i njegov parni sustav koji su izolirani;</li> <li>— dio parnog sustava, povezan s jednim ili više kotlova, usmjeren na kondenzacijsku turbinu;</li> <li>— ostatak istog parnog sustava koji se upotrebljava u druge svrhe, npr. para se izravno izvozi.</li> </ul>

Pojam	Definicija
Opći pojmovi	
periodičko mjerenje	mjerenje u određenim vremenskim intervalima primjenom ručnih ili automatskih metoda
ostaci	sav tekući ili kruti otpad koji stvara postrojenje za spaljivanje otpada ili postrojenje za obradu pepela s rešetke ložišta
osjetljivi receptor	Područje kojemu je potrebna posebna zaštita, na primjer: — stambeno područje; — područje gdje se vrše ljudske aktivnosti (npr. obližnje poslovne zgrade, škole, jaslice, područja za rekreaciju, bolnice ili domovi za starije i nemoćne).
kanalizacijski mulj	Preostali mulj nastao skladištenjem, rukovanjem i pročišćavanjem otpadnih voda iz kućanstava, komunalnih ili industrijskih otpadnih voda. Za potrebe ovih zaključaka o NRT-ima isključuju se vrste preostalog mulja koje čine opasni otpad.
šljaka i/ili pepeo s rešetke ložišta	kruti ostaci uklonjeni iz peći nakon spaljivanja otpada
valjani polusatni prosjek	Polusatni prosjek smatra se valjanim ako se na automatiziranom sustavu mjerenja ne provodi održavanje odnosno ako nije u kvaru.

(<sup>1</sup>) Direktiva 2008/98/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 19. studenoga 2008. o otpadu i stavljanju izvan snage određenih direktiva (SL L 312, 22.11.2008., str. 3.).

Pojam	Definicija
Onečišćujuće tvari i parametri	
As	zbroj arsena i njegovih spojeva izražen kao As
Cd	zbroj kadmija i njegovih spojeva izražen kao Cd
Cd+Tl	zbroj kadmija, talija i njihovih spojeva izražen kao Cd+Tl
CO	ugljičkov monoksid
Cr	zbroj kroma i njegovih spojeva izražen kao Cr
Cu	zbroj bakra i njegovih spojeva izražen kao Cu
dioksinima slični PCB-i	PCB-i koji, prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO), pokazuju sličnu toksičnost kao 2,3,7,8-supstituirani PCDD/PCDF
čestice	ukupne čestice (u zraku)
HCl	vodikov klorid
HF	vodikov fluorid
Hg	zbroj žive i njezinih spojeva izražen kao Hg
gubitak pri spaljivanju	promjena mase kao rezultat zagrijavanja uzorka pod određenim uvjetima
N <sub>2</sub> O	didušikov monoksid (dušikov oksid)
NH <sub>3</sub>	amonijak
NH <sub>4</sub> -N	amonijski dušik, izražen kao N, uključuje slobodni amonijak (NH <sub>3</sub> ) i amonij (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )
Ni	zbroj nikla i njegovih spojeva izražen kao Ni
NO <sub>x</sub>	zbroj dušikova monoksida (NO) i dušikova dioksida (NO <sub>2</sub> ) izražen kao NO <sub>2</sub>

Pojam	Definicija
Onečišćujuće tvari i parametri	
Pb	zbroj olova i njegovih spojeva izražen kao Pb
PBDD/F	polibromirani dibenzo- <i>p</i> -dioksini i dibenzofurani
PCB-i	poliklorirani bifenili
PCDD/F	poliklorirani dibenzo- <i>p</i> -dioksini i dibenzofurani
POO-i	postojane organske onečišćujuće tvari navedene u Prilogu IV. Uredbi (EZ) br. 850/2004 Europskog parlamenta i Vijeća <sup>(1)</sup> i njegovim izmjenama
Sb	zbroj antimona i njegovih spojeva izražen kao Sb
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	zbroj antimona, arsena, olova, kroma, kobalta, bakra, mangana, nikla, vanadija i njihovih spojeva izražen kao Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V
SO <sub>2</sub>	sumporov dioksid
sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	otopljeni sulfat izražen kao SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
TOC	ukupni organski ugljik izražen kao C (u vodi); uključuje sve organske spojeve
udio TOC-a (u krutim ostacima)	udio ukupnog organskog ugljika; količina ugljika koji se pretvara u ugljikov dioksid izgaranjem i koji nije oslobođen kao ugljikov dioksid obradom kiselinom
UST	ukupne suspendirane krute tvari; masena koncentracija svih suspendiranih krutih tvari (u vodi) mjerena filtracijom kroz filtre od staklenih vlakana i gravimetrijom
Tl	zbroj talija i njegovih spojeva izražen kao Tl
TVOC	ukupni hlapljivi organski ugljik izražen kao C (u zraku)
Zn	zbroj cinka i njegovih spojeva izražen kao Zn

(<sup>1</sup>) Uredba (EZ) br. 850/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o postojanim organskim onečišćujućim tvarima i izmjeni Direktive 79/117/EEZ (SL L 158, 30.4.2004., str. 7.).

#### POKRATE

Za potrebe ovih zaključaka o NRT-ima primjenjuju se sljedeće pokrate:

Pokrata	Definicija
EMS	sustav upravljanja okolišem
FDBR	Fachverband Anlagenbau (od prethodnog imena organizacije: Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau)
FGC	pročišćavanje dimnih plinova
OTNOC	neuobičajeni radni uvjeti
SCR	selektivna katalitička redukcija
SNCR	selektivna nekatalitička redukcija
I-TEQ	međunarodni ekvivalent toksičnosti u skladu s programima Organizacije Sjevernoatlantskog ugovora (NATO)
WHO-TEQ	ekvivalent toksičnosti u skladu s programima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO)

OPĆA RAZMATRANJA

### Najbolje raspoložive tehnike

Tehnike koje su navedene i opisane u ovim zaključcima o NRT-ima nisu obvezujuće ni iscrpne. Mogu se primjenjivati i druge tehnike kojima se osigurava barem jednakovrijedna razina zaštite okoliša.

Ako nije drukčije navedeno, ovi zaključci o NRT-ima općenito su primjenjivi.

### Razine emisija povezane s najboljim raspoloživim tehnikama (razine emisija povezane s NRT-ima) za emisije u zrak

Razine emisija povezane s najboljim raspoloživim tehnikama za emisije u zrak navedene u ovim zaključcima o NRT-ima odnose se na koncentracije izražene kao masa emitiranih tvari po volumenu dimnog plina ili odsisanog zraka u sljedećim standardnim uvjetima: suhi plin pri temperaturi od 273,15 K i tlaku od 101,3 kPa te izražen u mg/Nm<sup>3</sup>, µg/Nm<sup>3</sup>, ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup> ili ng WHO-TEQ/Nm<sup>3</sup>.

Referentne razine kisika koje se upotrebljavaju za izražavanje razina emisija povezanih s NRT-ima iz ovog dokumenta prikazane su u tablici u nastavku.

Aktivnost	Referentna razina kisika (O <sub>R</sub> )
spaljivanje otpada	11 % suhog volumnog udjela
obrada pepela s rešetke ložišta	bez korekcije za razinu kisika

Jednadžba za izračun koncentracije emisija pri referentnoj razini kisika:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

pri čemu je:

- E<sub>R</sub>: koncentracija emisija pri referentnoj razini kisika O<sub>R</sub>;
- O<sub>R</sub>: volumni udio referentne razine kisika;
- E<sub>M</sub>: izmjerena koncentracija emisija;
- O<sub>M</sub>: volumni udio izmjerene razine kisika.

Za vremena usrednjavanja primjenjuju se sljedeće definicije:

Vrsta mjerenja	Vrijeme usrednjavanja	Definicija
kontinuirano	polusatni prosjek	prosječna vrijednost u razdoblju od 30 minuta
	dnevni prosjek	prosjek u razdoblju od jednog dana na temelju valjanih polusatnih prosjeka
periodično	prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja	prosječna vrijednost triju uzastopnih mjerenja od kojih je svako trajalo najmanje 30 minuta <sup>(1)</sup>
	dugoročno razdoblje uzorkovanja	vrijednost tijekom razdoblja uzorkovanja od 2 do 4 tjedna

<sup>(1)</sup> Za svaki parametar za koji, zbog ograničenja povezanih s uzorkovanjem ili analizom, 30-minutno uzorkovanje/mjerenje i/ili prosjek triju uzastopnih mjerenja nisu prikladni može se primijeniti prikladniji postupak. Za PCDD/F i dioksinima slične PCB-e upotrebljava se jedno razdoblje uzorkovanja od 6 do 8 sati u slučaju kratkoročnog uzorkovanja.

Kad se otpad suspaljuje s gorivom koje nije otpad, razine emisija povezane s NRT-ima za emisije u zrak navedene u ovim zaključcima o NRT-ima primjenjuju se na cjelokupni volumen nastalih dimnih plinova.

### Razine emisija povezane s najboljim raspoloživim tehnikama (razine emisija povezane s NRT-ima) za emisije u vodu

Razine emisija povezane s najboljim raspoloživim tehnikama za emisije u vodu navedene u ovim zaključcima o NRT-ima odnose se na koncentracije (masu emitiranih tvari po volumenu otpadnih voda) izražene u mg/l ili ng I-TEQ/l.

Za otpadne vode iz pročišćavanja dimnih plinova razine emisija povezane s NRT-ima odnose se na nasumično uzorkovanje (samo za UST) ili na dnevne prosjeke tj. na 24-satne kompozitne uzorke razmjernog protoku. Može se primijeniti uzimanje kompozitnih uzoraka razmjerno vremenu uz uvjet da je dokazana dovoljna stabilnost protoka.

Za otpadne vode iz obrade pepela s rešetke ložišta razine emisija povezane s NRT-ima odnose se na jedan od sljedeća dva slučaja:

- u slučaju kontinuiranih ispuštanja dnevne prosječne vrijednosti, odnosno 24-satni kompozitni uzorci razmjernog protoku;
- u slučaju ispuštanja u šaržama prosječne vrijednosti tijekom trajanja ispuštanja uzete kao kompozitni uzorci razmjernog protoku ili, ako je efluent prikladno izmiješan i homogen, nasumični uzorak uzet prije ispuštanja.

Razine emisija povezane s NRT-ima za emisije u vodu primjenjuju se po izlasku emisija iz postrojenja.

### Razine energetske učinkovitosti povezane s najboljim raspoloživim tehnikama

Razine energetske učinkovitosti povezane s NRT-ima navedene u ovim zaključcima o NRT-ima za spaljivanje neopasnog otpada, osim kanalizacijskog mulja i opasnog drvnog otpada, izražavaju se kao:

- bruto električna učinkovitost u slučaju postrojenja za spaljivanje ili dijela postrojenja za spaljivanje koje proizvodi električnu energiju upotrebom kondenzacijske turbine;
- bruto energetska učinkovitost u slučaju postrojenja za spaljivanje ili dijela postrojenja za spaljivanje koje:
  - proizvodi samo toplinu ili
  - proizvodi električnu energiju upotrebom turbine s protutlakom te toplinu parom koja izlazi iz turbine.

To se izražava kako slijedi:

bruto električna učinkovitost	$\eta_e = \frac{W_e}{Q_{th}} \times (Q_b / (Q_b - Q_i))$
bruto energetska učinkovitost	$\eta_h = \frac{W_e + Q_{he} + Q_{de} + Q_i}{Q_{th}}$

pri čemu je:

- $W_e$ : snaga proizvedene električne energije, u MW;
- $Q_{he}$ : toplinska snaga koja je isporučena izmjenjivačima topline na primarnoj strani, u MW;
- $Q_{de}$ : izravno izvezena toplinska snaga (kao para ili topla voda) umanjena za toplinsku snagu povratnog protoka, u MW;
- $Q_b$ : toplinska snaga koju proizvodi kotao, u MW;
- $Q_i$ : toplinska snaga (kao para ili topla voda) koja se upotrebljava interno (npr. za ponovno zagrijavanje dimnih plinova), u MW;
- $Q_{th}$ : ulazna toplinska snaga u jedinicama za toplinsku obradu (npr. peći), uključujući otpad i pomoćna goriva koja se kontinuirano koriste (isključujući, primjerice, onu za uključivanje), u  $MW_{th}$ , izražena kao niža ogrjevna vrijednost.

Razine energetske učinkovitosti povezane s NRT-ima navedene u ovim zaključcima o NRT-ima za spaljivanje kanalizacijskog mulja i opasnog otpada, osim opasnog drvnog otpada, izražavaju se kao učinkovitost kotla.

Razine energetske učinkovitosti povezane s najboljim raspoloživim tehnikama izražavaju se u postotcima.

Praćenje povezano s razinama energetske učinkovitosti povezanima s NRT-ima opisano je u NRT-u 2.

### **Udio neizgorenih tvari u pepelu s rešetke ložišta/šljaki**

Udio neizgorenih tvari u šljaki i/ili pepelu s rešetke ložišta izražava se kao postotak suhe mase, bilo kao gubitak pri spaljivanju ili kao maseni udio TOC-a.

#### **1. ZAKLJUČCI O NRT-IMA**

##### **1.1 Sustavi upravljanja okolišem**

BAT 1. Za poboljšanje ukupne ekološke učinkovitosti NRT je izrada i uvođenje sustava upravljanja okolišem (EMS-a) koji uključuje sve sljedeće značajke:

- i. zalaganje, vodstvo i odgovornost uprave, uključujući višu upravu, za provedbu učinkovitog sustava upravljanja okolišem;
- ii. analizu koja uključuje utvrđivanje konteksta organizacije, određivanje potreba i očekivanja zainteresiranih strana, utvrđivanje značajki postrojenja koje su povezane s mogućim rizicima za okoliš (ili zdravlje ljudi) i primjenjivih pravnih zahtjeva povezanih s okolišem;
- iii. oblikovanje politike zaštite okoliša koja uključuje stalno poboljšanje ekološke učinkovitosti postrojenja;
- iv. utvrđivanje ciljeva i pokazatelja uspješnosti za važne aspekte okoliša, uključujući održanje usklađenosti s primjenjivim pravnim zahtjevima;
- v. planiranje i provedbu potrebnih postupaka i radnji (uključujući preventivne i korektivne mjere, ako je potrebno) za postizanje ciljeva zaštite okoliša i izbjegavanje rizika za okoliš;
- vi. utvrđivanje struktura, uloga i odgovornosti u odnosu na aspekte okoliša i ciljeve zaštite okoliša te osiguravanje potrebnih financijskih i ljudskih resursa;
- vii. osiguravanje potrebne stručnosti i osviještenosti osoblja čiji rad može utjecati na ekološku učinkovitost postrojenja (npr. pružanjem informacija i osposobljavanjem);
- viii. unutarnju i vanjsku komunikaciju;
- ix. poticanje sudjelovanja zaposlenika u dobrim praksama upravljanja okolišem;
- x. izradu i ažuriranje priručnika za upravljanje i pisanih postupaka za kontrolu aktivnosti koje znatno utječu na okoliš te odgovarajućih evidencija;
- xi. učinkovito operativno planiranje i kontrolu procesa;
- xii. provedbu primjerenih programa održavanja;
- xiii. postupke pripravnosti i odgovora u kriznim situacijama, uključujući sprečavanje i/ili ublažavanje štetnih utjecaja kriznih situacija (na okoliš);
- xiv. pri projektiranju novog postrojenja ili njegova dijela ili preoblikovanju postojećeg postrojenja ili njegova dijela, razmatranje njihova utjecaja na okoliš tijekom životnog vijeka koji uključuje izgradnju, održavanje, rad i stavljanje izvan pogona;
- xv. provedbu programa praćenja i mjerenja; ako je potrebno, informacije su raspoložive u Referentnom izvješću o praćenju emisija u zrak i vodu iz postrojenja na temelju Direktive o industrijskim emisijama;
- xvi. redovitu usporedbu s drugim postignućima unutar sektora;
- xvii. periodičku neovisnu (u mjeri u kojoj je to izvedivo) unutarnju reviziju i periodičku neovisnu vanjsku reviziju kako bi se ocijenila ekološka učinkovitost i utvrdilo odgovara li sustav upravljanja okolišem planiranim mjerama te provodi li se i ažurira;
- xviii. ocjenu uzroka neusklađenosti, provedbu korektivnih mjera na temelju neusklađenosti, reviziju učinkovitosti korektivnih mjera te utvrđivanje (mogućeg) postojanja sličnih neusklađenosti;



- xix. periodičku reviziju sustava upravljanja okolišem i njegove trajne primjerenosti, prikladnosti i djelotvornosti koju provodi viša uprava;
- xx. praćenje i uzimanje u obzir razvoja čišćih tehnika.
- Posebno za postrojenja za spaljivanje i, ako je relevantno, postrojenja za obradu pepela s rešetke ložišta, NRT je i uključivanje sljedećih značajki u EMS:
- xxi. za postrojenja za spaljivanje, upravljanje tokom otpada (vidjeti NRT 9.);
- xxii. za postrojenja za obradu pepela s rešetke ložišta, upravljanje kvalitetom rezultata (vidjeti NRT 10.);
- xxiii. plan upravljanja ostacima uključujući mjere kojima se nastoji:
- (a) svesti stvaranje ostataka na najmanju moguću mjeru;
  - (b) optimizirati ponovnu uporabu, regeneraciju, recikliranje i/ili oporabu energije od ostataka;
  - (c) osigurati odgovarajuće odlaganje ostataka;
- xxiv. za postrojenja za spaljivanje, plan upravljanja pri neuobičajenim radnim uvjetima (vidjeti NRT 18.);
- xxv. za postrojenja za spaljivanje, plan upravljanja nesrećama (vidjeti odjeljak 2.4);
- xxvi. za postrojenja za obradu pepela s rešetke ložišta, upravljanje emisijama čestica iz raspršenih izvora (vidjeti NRT 23.);
- xxvii. plan upravljanja neugodnim mirisima u kojem se nastanak neugodnih mirisa u osjetljivijim receptorima može očekivati i/ili je zabilježen (vidjeti odjeljak 2.4);
- xxviii. plan upravljanja bukom (vidjeti i NRT 37.) u kojem se nastanak buke u osjetljivijim receptorima može očekivati i/ili je zabilježen (vidjeti odjeljak 2.4).

#### *Napomena*

Uredbom (EZ) br. 1221/2009 utvrđen je sustav upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja Europske unije (EMAS), koji je primjer sustava upravljanja okolišem koji je dosljedan ovim najboljim raspoloživim tehnikama.

#### *Primjenjivost*

Razina detaljnosti i stupanj formalizacije EMS-a uglavnom će biti uvjetovani prirodom, opsegom i složenošću postrojenja te rasponom njegovih mogućih utjecaja na okoliš (koje određuju i vrsta i količina otpada koji se obrađuje).

## 1.2 **Praćenje**

BAT 2.NRT je utvrđivanje bruto električne učinkovitosti, bruto energetske učinkovitosti ili učinkovitosti kotla postrojenja za spaljivanje u cijelosti ili svih relevantnih dijelova postrojenja za spaljivanje.

### **Opis**

U slučaju novog postrojenja za spaljivanje ili nakon svake preinake postojećeg postrojenja za spaljivanje koja bi mogla znatno utjecati na energetska učinkovitost, bruto električna učinkovitost, bruto energetska učinkovitost ili učinkovitost kotla utvrđuje se provođenjem ispitivanja učinkovitosti pri punom opterećenju.

U slučaju postojećeg postrojenja za spaljivanje koje nije provelo ispitivanje učinkovitosti ili ako se ispitivanje učinkovitosti pri punom opterećenju ne može provesti iz tehničkih razloga, bruto električna učinkovitost, bruto energetska učinkovitost ili učinkovitost kotla može se utvrditi uzimajući u obzir projektirane vrijednosti pri uvjetima ispitivanja učinkovitosti.

Za ispitivanje učinkovitosti ne postoji norma EN za utvrđivanje učinkovitosti kotla postrojenja za spaljivanje. Za postrojenja za spaljivanje s ložištem na rešetki može se primijeniti FBDR smjernica RL 7.

BAT 3.NRT je praćenje ključnih parametara procesa relevantnih za emisije u zrak i vodu, uključujući one navedene u nastavku.

Tok/lokacija	Parametri	Praćenje
dimni plinovi nastali spaljivanjem otpada	protok, udio kisika, temperatura, tlak, udio vodene pare	kontinuirano mjerenje
komora za izgaranje	temperatura	
otpadne vode iz mokrog pročišćavanja dimnih plinova	protok, pH, temperatura	
otpadne vode iz postrojenja za obradu pepela s rešetke ložišta	protok, pH, vodljivost	

BAT 4.NRT je praćenje usmjerenih emisija u zrak najmanje uz učestalost navedenu u nastavku i u skladu s odgovarajućim normama EN. Ako norme EN nisu dostupne, NRT je primjena normi ISO, nacionalnih ili drugih međunarodnih normi kojima se osigurava dobivanje podataka jednakovrijedne znanstvene kvalitete.

Tvar/ Parametar	Proces	Norme (1)	Minimalna učestalost praćenja (2)	Praćenje povezano s
NO <sub>x</sub>	spaljivanje otpada	generičke norme EN	kontinuirano	NRT 29.
NH <sub>3</sub>	spaljivanje otpada pri uporabi SNCR-a i/ili SCR-a	generičke norme EN	kontinuirano	NRT 29.
N <sub>2</sub> O	— spaljivanje otpada u peći s fluidiziranim slojem — spaljivanje otpada pri radu SNCR-a s ureom	EN 21258 (3)	jedanput godišnje	NRT 29.
CO	spaljivanje otpada	generičke norme EN	kontinuirano	NRT 29.
SO <sub>2</sub>	spaljivanje otpada	generičke norme EN	kontinuirano	NRT 27.
HCl	spaljivanje otpada	generičke norme EN	kontinuirano	NRT 27.
HF	spaljivanje otpada	generičke norme EN	kontinuirano (4)	NRT 27.
čestice	obrada pepela s rešetke ložišta	EN 13284-1	jedanput godišnje	NRT 26.
	spaljivanje otpada	generičke norme EN i norma EN 13284-2	kontinuirano	NRT 25.
metali i metaloidi osim žive (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V)	spaljivanje otpada	EN 14385	jedanput u šest mjeseci	NRT 25.
Hg	spaljivanje otpada	generičke norme EN i EN 14884	kontinuirano (5)	NRT 31.
TVOC	spaljivanje otpada	generičke norme EN	kontinuirano	NRT 30.
PBDD/F	spaljivanje otpada (6)	ne postoji norma EN	jedanput u šest mjeseci	NRT 30.

Tvar/ Parametar	Proces	Norme (1)	Minimalna učestalost praćenja (2)	Praćenje povezano s
PCDD/F	spaljivanje otpada	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	jedanput u šest mjeseci za kratkoročno uzorkovanje	NRT 30.
		ne postoji norma EN za dugoročno uzorkovanje, EN 1948-2, EN 1948-3	jedanput mjesečno za dugoročno uzorkovanje (7)	NRT 30.
dioksinima slični PCB-i	spaljivanje otpada	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-4	jedanput u šest mjeseci za kratkoročno uzorkovanje (8)	NRT 30.
		ne postoji norma EN za dugoročno uzorkovanje, EN 1948-2, EN 1948-4	jedanput mjesečno za dugoročno uzorkovanje (7) (8)	NRT 30.
benzo[a]piren	spaljivanje otpada	ne postoji norma EN	jedanput godišnje	NRT 30.

(1) Generičke norme EN za kontinuirano mjerenje su EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 i EN 14181. Norme EN za periodička mjerenja navedena su u tablici ili u bilješkama.

(2) Kod periodičkog praćenja učestalost praćenja ne primjenjuje se ako bi rad postrojenja bio samo za potrebe mjerenja emisija.

(3) Ako se primjenjuje kontinuirano praćenje N<sub>2</sub>O, primjenjuju se generičke norme EN za kontinuirana mjerenja.

(4) Kontinuirano mjerenje HF može se zamijeniti periodičkim mjerenjima s minimalnom učestalošću jedanput u šest mjeseci ako se dokaže da su razine emisija HCl dovoljno stabilne. Za periodičko mjerenje HF ne postoji norma EN.

(5) Za postrojenja u kojima se spaljuje otpad s dokazanim niskim i stabilnim udjelom žive (npr. monotokovi otpada kontroliranog sastava), kontinuirano praćenje emisija može se zamijeniti dugoročnim uzorkovanjem (ne postoji norma EN za dugoročno uzorkovanje žive) ili periodičkim mjerenjima s minimalnom učestalošću jedanput u šest mjeseci. U potonjem slučaju relevantna je norma EN 13211.

(6) Praćenje se primjenjuje samo na spaljivanje otpada koji sadržava bromirane usporivače gorenja ili na postrojenja koja upotrebljavaju NRT 31.d. s kontinuiranim ubrizgavanjem broma.

(7) Praćenje se ne primjenjuje ako se dokaže da su razine emisija dovoljno stabilne.

(8) Praćenje se ne primjenjuje ako je dokazano da su emisije dioksinima sličnih PCB-a manje od 0,01 ng WHO-TEQ/Nm<sup>3</sup>.

BAT 5.NRT je primjereno praćenje usmjerenih emisija u zrak iz postrojenja za spaljivanje pri neuobičajenim radnim uvjetima.

#### Opis

Praćenje se može provoditi izravnim mjerenjima emisija (npr. za onečišćujuće tvari koje se kontinuirano prate) ili praćenjem zamjenskih parametara ako se pokaže da su jednake ili bolje znanstvene kvalitete u odnosu na izravna mjerenja emisija. Emisije tijekom uključivanja i isključivanja kad se ne spaljuje otpad, uključujući emisije PCDD/F-a, procjenjuju se na temelju aktivnosti mjerenja, npr. svake tri godine, koja se provode tijekom planiranih operacija uključivanja/isključivanja.

BAT 6.NRT je praćenje emisija u vodu iz pročišćavanja dimnih plinova i/ili obrade pepela s rešetke ložišta najmanje uz učestalost navedenu u nastavku i u skladu s odgovarajućim normama EN. Ako norme EN nisu dostupne, NRT je primjena normi ISO, nacionalnih ili drugih međunarodnih normi kojima se osigurava dobivanje podataka jednakovrijedne znanstvene kvalitete.

Tvar/parametar	Proces	Norme	Minimalna učestalost praćenja	Praćenje povezano s	
ukupni organski ugljik (TOC)	FGC	EN 1484	jedanput mjesečno	NRT 34.	
	obrada pepela s rešetke ložišta		jedanput mjesečno <sup>(1)</sup>		
ukupne suspenzidirane krute tvari (UST)	FGC	EN 872	jedanput dnevno <sup>(2)</sup>		
	obrada pepela s rešetke ložišta		jedanput mjesečno <sup>(1)</sup>		
As	FGC	dostupne razne norme EN (npr. EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2)	jedanput mjesečno		
Cd	FGC				
Cr	FGC				
Cu	FGC				
Mo	FGC				
Ni	FGC				
Pb	FGC				jedanput mjesečno
	obrada pepela s rešetke ložišta				jedanput mjesečno <sup>(1)</sup>
Sb	FGC				jedanput mjesečno
Tl	FGC				
Zn	FGC				
Hg	FGC	dostupne razne norme EN (npr. EN ISO 12846 ili EN ISO 17852)			
amonijski dušik (NH <sub>4</sub> -N)	obrada pepela s rešetke ložišta	dostupne razne norme EN (npr. EN ISO 11732, EN ISO 14911)	jedanput mjesečno <sup>(1)</sup>		
klorid (Cl)	obrada pepela s rešetke ložišta	dostupne razne norme EN (npr. EN ISO 10304-1, EN ISO 15682)			
sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	obrada pepela s rešetke ložišta	EN ISO 10304-1			
PCDD/F	FGC	ne postoji norma EN	jedanput mjesečno <sup>(1)</sup>		
	obrada pepela s rešetke ložišta		jedanput u šest mjeseci		

<sup>(1)</sup> Učestalost praćenja može biti najmanje jedanput u šest mjeseci ako se dokaže da su emisije dovoljno stabilne.

<sup>(2)</sup> Dnevno 24-satno kombinirano uzorkovanje razmjerno protoku može se zamijeniti dnevnim mjerenjima na slučajnom uzorku.

BAT 7.NRT je praćenje udjela neizgorelih tvari u šljaci i pepelu s rešetke ložišta u postrojenju za spaljivanje najmanje uz učestalost navedenu u nastavku i u skladu s odgovarajućim normama EN.

Parametar	Norme	Minimalna učestalost praćenja	Praćenje povezano s
gubitak pri spaljivanju <sup>(1)</sup>	EN 14899 te EN 15169 ili EN 15935	jedanput u tri mjeseca	NRT 14.
ukupni organski ugljik <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	EN 14899 te EN 13137 ili EN 15936		

<sup>(1)</sup> Prati se gubitak pri spaljivanju ili ukupni organski ugljik.

<sup>(2)</sup> Elementarni ugljik (npr. utvrđen na temelju DIN 19539) može se oduzeti od rezultata mjerenja.

BAT 8. Za spaljivanje opasnog otpada koji sadržava POO-e NRT je utvrđivanje udjela POO-a u izlaznim tokovima (npr. šljaci i pepelu s rešetke ložišta, dimnim plinovima, otpadnim vodama) nakon puštanja u pogon postrojenja za spaljivanje i nakon svake promjene koja može znatno utjecati na udio POO-a u izlaznim tokovima.

#### Opis

Udio POO-a u izlaznim tokovima utvrđuje se izravnim mjerenjima ili neizravnim metodama (npr. kumulirana količina POO-a u lebdećem pepelu, suhim ostacima FGC-a, otpadnim vodama iz pročišćavanja dimnih plinova i povezanim muljem iz pročišćavanja otpadnih voda može se utvrditi praćenjem udjela POO-a u dimnim plinovima prije i nakon sustava za pročišćavanje dimnih plinova) ili na temelju studija koje su reprezentativne za postrojenje.

#### Primjenjivost

Primjenjuje se samo na postrojenja koja:

- spaljuju opasni otpad s razinama POO-a prije spaljivanja koje premašuju granične vrijednosti koncentracija definirane u Prilogu IV. Uredbi (EZ) br. 850/2004 i izmjenama; i
- ne odgovaraju specifikacijama opisa postupka iz poglavlja IV.G.2. točke (g) tehničkih smjernica UNEP-a/CHW.13/6/Add.1/Rev.1.

### 1.3 Opća ekološka učinkovitost i učinkovitost izgaranja

BAT 9. Za poboljšanje ukupne ekološke učinkovitosti postrojenja za spaljivanje upravljanjem tokom otpada (vidjeti NRT 1.) NRT je primjena svih tehnika iz točaka od a. do c. navedenih u nastavku te, prema potrebi, i tehnika d., e. i f.

	Tehnika	Opis
(a)	utvrđivanje vrsta otpada koji se spaljuje	Na temelju karakteristika postrojenja za spaljivanje, identifikacija vrsta otpada koje se može spaljivati u odnosu na, primjerice, fizikalno stanje, kemijska svojstva, opasna svojstva i prihvatljive raspone ogrjevnosti, vlažnosti, udjela i veličine čestica pepela.
(b)	uspostava i provedba karakterizacije otpada i prethodnih postupaka za prihvat otpada	Cilj je tih postupaka osigurati tehničku (i pravnu) prihvatljivost postupaka obrade otpada za određeni otpad prije dovoza otpada u postrojenje. Oni uključuju postupke za prikupljanje podataka o dolaznom otpadu te mogu uključivati uzorkovanje i karakterizaciju otpada kako bi se stekla dostatna saznanja o sastavu otpada. Prethodni postupci za prihvat otpada temeljeni su na procjeni rizika uzimajući u obzir, na primjer, opasna svojstva otpada, rizik koji otpad predstavlja u smislu sigurnosti postupka, sigurnosti na radu i utjecaja na okoliš, kao i informacije koje su dostavili prethodni posjednici otpada.

	Tehnika	Opis
(c)	uspostava i provedba postupaka za prihvat otpada	Cilj je postupaka za prihvat potvrditi svojstva otpada koja su utvrđena u fazi prethodnih postupaka za prihvat. Tim se postupcima utvrđuju elementi koje treba provjeriti po dostavi otpada u postrojenje, kao i kriteriji za prihvat i odbijanje otpada. Oni mogu uključivati uzorkovanje, pregled i analizu otpada. Postupci za prihvat otpada temeljeni su na riziku uzimajući u obzir, na primjer, opasna svojstva otpada, rizik koji otpad predstavlja u smislu sigurnosti postupka, sigurnosti na radu i utjecaja na okoliš, kao i informacije koje su dostavili prethodni posjednici otpada. Elementi koje treba pratiti za svaku vrstu otpada detaljno su navedeni u NRT-u 11.
(d)	uspostava i provedba sustava praćenja i popisa otpada	Cilj je sustava praćenja i popisa otpada pratiti lokaciju i količinu otpada u postrojenju. U popisu se nalaze sve informacije generirane tijekom prethodnih postupaka za prihvat otpada (npr. datum dovoza u postrojenje i jedinstveni referentni broj otpada, informacije o prethodnim posjednicima otpada, rezultati analize prethodnih postupaka za prihvat i prihvata, priroda i količina otpada pohranjenog na lokaciji, uključujući sve utvrđene opasnosti), prihvata, skladištenja, obrade i/ili prijevoza izvan lokacije. Sustav praćenja otpada temeljen je na riziku uzimajući u obzir, na primjer, opasna svojstva otpada, rizik koji otpad predstavlja u smislu sigurnosti postupka, sigurnosti na radu i utjecaja na okoliš, kao i informacije koje su dostavili prethodni posjednici otpada. Sustav praćenja otpada uključuje jasno označivanje otpada koji se skladišti na mjestima koja nisu spremnik za otpad ili spremnik za skladištenje mulja (npr. u posudama, bačvama, balama i drugim oblicima ambalaže) tako da ga je u svakom trenutku moguće identificirati.
(e)	odvajanje otpada	Otpad se skladišti odvojeno ovisno o svojstvima kako bi se omogućili skladištenje i spaljivanje koji su jednostavniji i sigurniji za okoliš. Odvajanje otpada temelji se na fizičkom odvajanju različitih vrsta otpada i na postupcima za utvrđivanje kad se otpad skladišti i gdje.
(f)	provjera kompatibilnosti otpada prije miješanja ili usitnjavanja opasnog otpada	Kompatibilnost se osigurava nizom mjera i testova za provjeru kako bi se otkrile sve neželjene i/ili potencijalno opasne kemijske reakcije između vrsta otpada (npr. polimerizacija, razvijanje plina, egzotermna reakcija, razlaganje) pri miješanju ili usitnjavanju. Testovi kompatibilnosti temeljeni su na riziku uzimajući u obzir, na primjer, opasna svojstva otpada, rizik koji otpad predstavlja u smislu sigurnosti postupka, sigurnosti na radu i utjecaja na okoliš, kao i informacije koje su dostavili prethodni posjednici otpada.

BAT 10.Za poboljšanje ukupne ekološke učinkovitosti postrojenja za obradu pepela s rešetke ložišta NRT je uključivanje značajki upravljanja kvalitetom rezultata u EMS (vidjeti NRT 1.).

#### Opis

Značajke upravljanja kvalitetom rezultata uključene su u EMS kako bi se osiguralo da rezultat obrade pepela s rešetke ložišta bude u skladu s očekivanjima primjenom postojećih normi EN, ako su dostupne. Time se omogućuje i praćenje i optimizacija učinkovitosti obrade pepela s rešetke ložišta.

BAT 11. Za poboljšanje ukupne ekološke učinkovitosti postrojenja za spaljivanje NRT je praćenje isporuka otpada kao dijela postupaka za prihvata otpada (vidjeti NRT 9.c.), uključujući, ovisno o riziku koji ulazni otpad predstavlja, elemente navedene u nastavku.

Vrsta otpada	Praćenje isporuke otpada
Kruti komunalni otpad i ostali neopasni otpad	<ul style="list-style-type: none"> <li>— detektiranje radioaktivnosti</li> <li>— vaganje isporuka otpada</li> <li>— vizualni pregled</li> <li>— periodičko uzorkovanje isporuka otpada i analiza ključnih svojstava/tvari (npr. ogrjevne vrijednosti, udjela halogena i metala/metaloida). Za kruti komunalni otpad to uključuje zasebni istovar.</li> </ul>
kanalizacijski mulj	<ul style="list-style-type: none"> <li>— vaganje isporuka otpada (ili mjerenje protoka ako se kanalizacijski mulj isporučuje cjevovodom)</li> <li>— vizualni pregled, koliko je to tehnički moguće</li> <li>— periodičko uzorkovanje i analiza ključnih svojstava/tvari (npr. ogrjevne vrijednosti, udjela vode, pepela i žive)</li> </ul>
opasni otpad koji nije klinički otpad	<ul style="list-style-type: none"> <li>— detektiranje radioaktivnosti</li> <li>— vaganje isporuka otpada</li> <li>— vizualni pregled, koliko je to tehnički moguće</li> <li>— kontrola i usporedba pojedinačnih isporuka otpada s deklaracijom proizvođača otpada</li> <li>— uzorkovanje sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> <li>— svih cisterni i prikolica s rasutim teretom</li> <li>— pakiranog otpada (npr. u bačvama, međuspremnicima za teret ili manjim pakiranjima)</li> </ul> </li> <li>— i analiza: <ul style="list-style-type: none"> <li>— parametara izgaranja (uključujući ogrjevnu vrijednost i plamište)</li> <li>— kompatibilnosti otpada, kako bi se otkrile moguće opasne reakcije nakon miješanja ili usitnjavanja otpada, prije skladištenja (NRT 9.f.)</li> <li>— ključnih tvari koje uključuju POO-e, halogene i sumpor, metale/metaloida</li> </ul> </li> </ul>
klinički otpad	<ul style="list-style-type: none"> <li>— detektiranje radioaktivnosti</li> <li>— vaganje isporuka otpada</li> <li>— vizualni pregled cjelovitosti pakiranja</li> </ul>

BAT 12. Za smanjenje rizika za okoliš povezanih s prihvatom i skladištenjem otpada te rukovanjem otpadom NRT je primjena obiju tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis
(a)	nepropusne površine s odgovarajućom odvodnom infrastrukturom	Ovisno o rizicima koje otpad predstavlja u pogledu onečišćenja tla ili vode, površina zona za prihvata i skladištenje otpada te rukovanje otpadom nepropusna je za predmetne tekućine te je opremljena odgovarajućom odvodnom infrastrukturom (vidjeti NRT 32.). Cjelovitost te površine periodički se provjerava u mjeri u kojoj je to tehnički moguće.
(b)	odgovarajući kapacitet za skladištenje otpada	Poduzimaju se mjere za izbjegavanje akumuliranja otpada kao što su: <ul style="list-style-type: none"> <li>— maksimalni kapacitet za skladištenje otpada jasno je određen i nije prekomjeren, uzimajući u obzir značajke otpada (npr. u pogledu opasnosti od požara) i kapacitet obrade,</li> <li>— količina uskladištenog otpada redovito se prati u odnosu na najveći dozvoljeni kapacitet skladišta,</li> <li>— za otpad koji nije miješan tijekom skladištenja (npr. klinički otpad, pakirani otpad) jasno je utvrđeno maksimalno vrijeme zadržavanja.</li> </ul>

BAT 13. Za smanjenje rizika za okoliš povezanih sa skladištenjem kliničkog otpada i rukovanjem njime NRT je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis
(a)	automatsko ili poluautomatsko rukovanje otpadom	Klinički otpad istovaren je iz kamiona u skladišni prostor primjenom automatiziranog ili ručnog sustava, ovisno o riziku koji predstavlja taj postupak. Klinički otpad unosi se u peć iz skladišnog prostora pomoću automatiziranog sustava unošenja.
(b)	spaljivanje zatvorenih spremnika za jednokratnu uporabu, ako se upotrebljavaju	Klinički otpad isporučuje se u zapečaćenim i čvrstim spremnicima koji se spaljuju i koji se nikad ne otvaraju tijekom operacija skladištenja i rukovanja. Ako se u njima zbrinjavaju igle i oštri predmeti, spremnici su i neprobojni.
(c)	čišćenje i dezinfekcija spremnika za višekratnu uporabu, ako se upotrebljavaju	Spremnici za otpad za višekratnu uporabu čiste se u prostoru određenom za čišćenje i dezinficiraju u pogonu posebno konstruiranom za dezinfekciju. Svi ostaci iz operacija čišćenja spaljuju se.

BAT 14. Za poboljšanje ukupne ekološke učinkovitosti spaljivanja otpada, smanjenje udjela neizgorene tvari u šljaci i pepelu s rešetke ložišta te smanjenje emisija u zrak iz spaljivanja otpada NRT je primjena odgovarajuće kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	usitnjavanje i miješanje otpada	Usitnjavanje i miješanje otpada prije spaljivanja uključuje, primjerice, sljedeće radnje: — miješanje grablicom otpada u spremniku; — uporabu sustava izjednačavanja unošenja; — usitnjavanje kompatibilnog tekućeg i kašastog otpada. U nekim se slučajevima kruti otpad usitnjava prije miješanja.	Nije primjenjivo ako je zbog sigurnosnih razloga ili značajki otpada potreban izravan unos u peć (npr. klinički infektivni otpad, otpad neugodnog mirisa ili otpad koji je podložan ispuštanju hlapljivih tvari). Ne primjenjuje se ako može doći do neželjenih reakcija između različitih vrsta otpada (vidjeti NRT 9.f.).
(b)	napredni sustav kontrole	Vidjeti odjeljak 2.1.	Općenito primjenjivo.
(c)	optimizacija postupka spaljivanja	Vidjeti odjeljak 2.1.	Optimizacija konstrukcije ne primjenjuje se na postojeće peći.

Tablica 1.

### Razine ekološke učinkovitosti povezane s NRT-om za neizgorene tvari u šljaci i pepelu s rešetke ložišta od spaljivanja otpada

Parametar	Jedinica	Razina ekološke učinkovitosti povezana s NRT-om
udio TOC-a u šljaci i pepelu s rešetke ložišta <sup>(1)</sup>	udio suhe mase – %	1–3 <sup>(2)</sup>
gubitak pri spaljivanju šljake i pepela s rešetke ložišta <sup>(1)</sup>	udio suhe mase – %	1–5 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Primjenjuje se razina ekološke učinkovitosti povezana s NRT-om za udio TOC-a ili razina ekološke učinkovitosti povezana s NRT-om za gubitak pri spaljivanju.

<sup>(2)</sup> Donja granica raspona razine ekološke učinkovitosti povezane s NRT-om može se postići kad se upotrebljavaju peći s fluidiziranim slojem ili rotacijske peći s načinom rada pri kojem nastaje vitrificirana šljaka.



Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

BAT 15. Za poboljšanje ukupne ekološke učinkovitosti postrojenja za spaljivanje i smanjenje emisija u zrak NRT je utvrđivanje i provedba postupaka za prilagodbu postavki postrojenja, npr. putem naprednog sustava kontrole (vidjeti opis u odjeljku 2.1), ako i kad je to potrebno i izvedivo, na temelju karakterizacije i kontrole otpada (vidjeti NRT 11.).

BAT 16. Za poboljšanje ukupne ekološke učinkovitosti postrojenja za spaljivanje i smanjenje emisija u zrak NRT je utvrđivanje i provedba operativnih postupaka (npr. organizacija lanca opskrbe, kontinuirani, a ne isprekidani pogon) kako bi se što je moguće više ograničilo operacije uključivanja i isključivanja.

BAT 17. Za smanjenje emisija u zrak i, prema potrebi, u vodu iz postrojenja za spaljivanje NRT je osiguravanje da su sustav za pročišćavanje dimnih plinova i postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda prikladno konstruirani (npr. uzimajući u obzir maksimalnu brzinu protoka i koncentracije onečišćujućih tvari), da se njima upravlja u okviru projektiranih mogućnosti te da se održavaju tako da se osigura optimalna raspoloživost.

BAT 18. Za smanjenje učestalosti pojave neuobičajenih radnih uvjeta i smanjenje emisija u zrak i, prema potrebi, u vodu iz postrojenja za spaljivanje pri neuobičajenim radnim uvjetima NRT je utvrđivanje i provedba plana upravljanja pri neuobičajenim radnim uvjetima koji se temelji na riziku u okviru sustava upravljanja okolišem (vidjeti NRT 1.) koji uključuje sve elemente navedene u nastavku:

- utvrđivanje potencijalnih neuobičajenih radnih uvjeta (npr. kvara opreme ključne za zaštitu okoliša („kritična oprema")), njihovih glavnih uzroka i potencijalnih posljedica, te redovito preispitivanje i ažuriranje popisa utvrđenih neuobičajenih radnih uvjeta nakon periodičke procjene u nastavku;
- odgovarajuća konstrukcija kritične opreme (npr. segmentacija vrećastog filtra, tehnike za grijanje dimnih plinova i izbjegavanje potrebe za zaobilaženjem vrećastog filtra tijekom uključivanja i isključivanja itd.);
- utvrđivanje i provedba plana preventivnog održavanja za kritičnu opremu (vidjeti NRT 1.xii.);
- praćenje i bilježenje emisija pri neuobičajenim radnim uvjetima i povezanih okolnosti (vidjeti NRT 5.);
- periodička procjena emisija do kojih dolazi pri neuobičajenim radnim uvjetima (npr. učestalost događaja, trajanje, količina emitiranih onečišćujućih tvari) te provedba korektivnih mjera ako je to potrebno.

#### 1.4 Energetska učinkovitost

BAT 19. Za povećanje učinkovitosti resursa u postrojenju za spaljivanje NRT je primjena kotla s oporabom topline.

##### Opis

Energija sadržana u dimnim plinovima oporabljuje se u kotlu s oporabom topline u kojem se proizvodi topla voda i/ili para, koja se može izvoziti, interno koristiti i/ili upotrebljavati za proizvodnju električne energije.

##### Primjenjivost

U slučaju postrojenja namijenjenih spaljivanju opasnog otpada, primjenjivost može biti ograničena:

- ljepljivošću lebdećeg pepela;
- korozivnošću dimnog plina.

BAT 20. Za povećanje energetske učinkovitosti postrojenja za spaljivanje NRT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	sušenje kanalizacijskog mulja	Nakon mehaničke dehidracije kanalizacijski mulj dodatno se suši, na primjer primjenom topline niže temperature, prije nego što se počne unositi u peć. Razmjer u kojem se mulj može osušiti ovisi o sustavu unošenja u peć.	Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću topline niže temperature.
(b)	smanjenje protoka dimnih plinova	Protok dimnih plinova smanjuje se npr.: — poboljšanjem distribucije primarnog i sekundarnog zraka za izgaranje; — recirkulacijom dimnih plinova (vidjeti odjeljak 2.2). Manjim protokom dimnih plinova smanjuje se energetska potražnja postrojenja (npr. za usisnim ventilatorima).	Za postojeća postrojenja primjenjivost recirkulacije dimnih plinova može biti ograničena zbog tehničkih ograničenja (npr. opterećenje onečišćujućim tvarima u dimnim plinovima, uvjeti spaljivanja).
(c)	svodenje gubitaka topline na najmanju moguću mjeru	Gubici topline svode se na najmanju moguću mjeru npr.: — primjenom integriranih kotlova u pećima, koji omogućuju uporabu topline i iz stijenki peći; — toplinskom izolacijom peći i kotlova; — recirkulacijom dimnih plinova (vidjeti odjeljak 2.2); — uporabom topline iz hlađenja šljake i pepela s rešetke ložišta (vidjeti NRT 20.i.).	Integrirani kotlovi u pećima ne primjenjuju se na rotacijske peći ili na druge peći namijenjene spaljivanju opasnog otpada na visokim temperaturama.
(d)	optimizacija konstrukcije kotla	Prijenos topline u kotlu poboljšava se optimiziranjem, npr.: — brzine i distribucije dimnih plinova; — protoka vode/pare; — konvektivnih snopova cijevi; — sustava za čišćenje kotlova u pogonu i izvan pogona radi smanjenja stvaranja naslaga u konvektivnim snopovima cijevi na najmanju moguću mjeru.	Primjenjivo na nova postrojenja i na opsežne naknadne ugradnje u postojeća postrojenja.
(e)	izmjenjivači topline dimnih plinova niske temperature	Posebni izmjenjivači topline koji su otporni na koroziju upotrebljavaju se za uporabu dodatne energije iz dimnog plina na izlazu iz kotla, poslije elektrostatskog taložnika ili nakon sustava za ubrizgavanje suhog sorbensa.	Primjenjivo u okviru ograničenja profila radne temperature sustava za pročišćavanje dimnih plinova. Kod postojećih postrojenja primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora.
(f)	visoki uvjeti pare	Što su uvjeti pare viši (temperatura i tlak), to je veća učinkovitost pretvaranja električne energije u parnom ciklusu. Za rad pri visokim uvjetima pare (npr. iznad 45 bara, 400 °C) potrebna je primjena posebnih slitina čelika ili vatrostalnih obloga kako bi se zaštili dijelovi kotlova koji su izloženi najvišim temperaturama.	Primjenjivo na nova postrojenja i na opsežne naknadne ugradnje u postojeća postrojenja u kojima je postrojenje uglavnom usmjereno na proizvodnju električne energije. Primjenjivost može biti ograničena: — ljepljivošću lebdećeg pepela; — korozivnošću dimnog plina.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(g)	kogeneracija	Kogeneracija topline i električne energije pri kojoj se toplina (uglavnom iz pare koja izlazi iz turbine) upotrebljava za proizvodnju tople vode/pare za upotrebu u industrijskim procesima/djelatnostima ili u mreži centralnog grijanja/hlađenja.	Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s lokalnom potražnjom za toplinskom i električnom energijom i/ili dostupnošću mreža.
(h)	kondenzator dimnih plinova	Izmjenjivač topline ili ispirać s izmjenjivačem topline, pri čemu se vodena para sadržana u dimnim plinovima kondenzira, prenoseći latentnu toplinu u vodu na dovoljno niskoj temperaturi (npr. povratni protok toplovodne mreže). Kondenzator dimnih plinova pruža i dodatne koristi smanjenjem emisija u zrak (npr. čestica i kiselih plinova). Upotrebom toplinskih crpki može se povećati količina energije oporabljene iz kondenzacije dimnih plinova.	Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s potražnjom za toplinskom energijom niske temperature, npr. dostupnošću mreže za centralno grijanje, s dovoljno niskom povratnom temperaturom.
(i)	rukovanje suhim pepelom s rešetke ložišta	Suhi vrući pepeo s rešetke ložišta pada s rešetke na prijenosni sustav i hladi se okolnim zrakom. Energija se oporabljuje upotrebom rashladnog zraka za izgaranje.	Primjenjivo isključivo na peći s ložištem na rešetki. Mogu postojati tehnička ograničenja koja sprečavaju naknadnu ugradnju u postojeće peći.

Tablica 2.

**Razine energetske učinkovitosti povezane s NRT-om za spaljivanje otpada**

(%)

Razina energetske učinkovitosti povezana s NRT-om				
Postrojenje	Kruti komunalni otpad, ostali neopasni i opasni drveni otpad		Opasni otpad koji nije opasni drveni otpad <sup>(1)</sup>	Kanalizacijski mulj
	Bruto električna učinkovitost <sup>(2)</sup> (%)	Bruto energetska učinkovitost <sup>(4)</sup>	Učinkovitost kotla	
Novo postrojenje	25–35	72–91 <sup>(3)</sup>	60–80	60–70 <sup>(6)</sup>
Postojeće postrojenje	20–35			

<sup>(1)</sup> Razina energetske učinkovitosti povezana s NRT-om primjenjuje se samo ako se primjenjuje kotao s oporabom topline.<sup>(2)</sup> Razine energetske učinkovitosti povezane s NRT-om za bruto električnu učinkovitost primjenjuju se samo na postrojenja ili dijelove postrojenja za proizvodnju električne energije pomoću kondenzacijskih turbina.<sup>(3)</sup> Gornja granica raspona razine energetske učinkovitosti povezane s NRT-om može se postići ako se upotrebljava NRT 20. f.<sup>(4)</sup> Razine energetske učinkovitosti povezane s NRT-om za bruto energetska učinkovitost primjenjuju se samo na postrojenja ili dijelove postrojenja koji proizvode samo toplinu ili proizvode električnu energiju korištenjem turbine s protutlakom i toplinu parom koja napušta turbinu.<sup>(5)</sup> Bruto energetska učinkovitost koja premašuje gornju granicu raspona razine energetske učinkovitosti povezane s NRT-om (čak i iznad 100 %) može se postići ako se upotrebljava kondenzator dimnih plinova.<sup>(6)</sup> Za spaljivanje kanalizacijskog mulja učinkovitost kotla u velikoj mjeri ovisi o udjelu vode u kanalizacijskom mulju koji ulazi u peć.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 2.

## 1.5 Emisije u zrak

### 1.5.1 Emisije iz raspršenih izvora

BAT 21. Za sprečavanje ili smanjenje emisija iz raspršenih izvora u postrojenju za spaljivanje, uključujući emisije neugodnih mirisa, NRT je:

- skladištenje krutog i rasutog kašastog otpada koji je neugodnog mirisa i/ili je podložan ispuštanju hlapljivih tvari u zatvorenim zgradama pod kontroliranim negativnim tlakom te primjena odsisanog zraka kao zraka za izgaranje za spaljivanje ili slanje u drugi odgovarajući sustav za smanjenje emisija u slučaju opasnosti od eksplozije;
- skladištenje tekućeg otpada u cisternama pod odgovarajućim kontroliranim tlakom i provođenje odušnika cisterne u sustav za unos zraka za izgaranje ili drugi odgovarajući sustav za smanjenje emisija;
- kontrola rizika od neugodnih mirisa tijekom razdoblja potpunog isključivanja kad nema raspoloživog kapaciteta za spaljivanje, npr.:
  - slanjem odušenog ili odsisanog zraka u alternativni sustav za smanjenje emisija, npr. mokri ispirać, fiksni adsorpcijski sloj;
  - smanjenjem količine otpada u skladištu na najmanju moguću mjeru, npr. prekidanjem, smanjenjem ili prenošenjem isporuka otpada, kao dio upravljanja tokom otpada (vidjeti NRT 9.);
  - skladištenjem otpada u odgovarajuće zapečaćene bale.

BAT 22. Za sprečavanje emisija hlapljivih spojeva iz raspršenih izvora od rukovanja plinovitim i tekućim otpadom koji je neugodnog mirisa i/ili je podložan ispuštanju hlapljivih tvari u postrojenjima za spaljivanje NRT je njegovo izravno unošenje u peć.

#### Opis

Za plinoviti i tekući otpad koji se isporučuje u spremnicima za otpad u rasutom stanju (npr. cisternama), izravno unošenje provodi se povezivanjem spremnika za otpad s trakom za unošenje u peć. Spremnik se zatim prazni tlačenjem dušikom ili, ako je viskoznost dovoljno niska, upumpavanjem tekućine.

Za plinoviti i tekući otpad koji se isporučuje u spremnicima za otpad koji su prikladni za spaljivanje (npr. bačve), izravno unošenje provodi se uvođenjem spremnika izravno u peć.

#### Primjenjivost

Možda neće biti primjenjivo na spaljivanje kanalizacijskog mulja ovisno, na primjer, o udjelu vode i o potrebi prethodnog sušenja ili miješanja s drugim vrstama otpada.

BAT 23. Za sprečavanje ili smanjenje emisija čestica iz raspršenih izvora u zrak od obrade šljake i pepela s rešetke ložišta NRT je uključivanje u sustav upravljanja okolišem (vidjeti NRT 1.) sljedećih značajki upravljanja emisijama čestica iz raspršenih izvora:

- utvrđivanja najrelevantnijih raspršenih izvora emisija čestica (primjenom npr. EN 15445);
- definiranja i provedbe odgovarajućih mjera i tehnika sprečavanja ili smanjenja emisija iz raspršenih izvora u danom vremenskom okviru.

B AT 24. Za sprečavanje ili smanjenje emisija čestica iz raspršenih izvora u zrak od obrade šljake i pepela s rešetke ložišta NRT je primjena prikladne kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	ograđivanje i pokrivanje opreme	Ograđivanje/izoliranje radnji koje mogu dovesti do stvaranja čestica (kao što su mljevenje, razdvajanje) i/ili pokrivanje transportnih sustava i dizala. Ograđivanje se može postići i ugradnjom sve opreme u zatvorenu zgradu.	Ugradnja opreme u zatvorenoj zgradi možda neće biti primjenjiva na pokretne uređaje za obradu.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(b)	granična visina ispuštanja	Uskladiti visinu ispuštanja s promjenjivom visinom hrpe, ako je moguće automatski (npr. transportne trake s podesivim visinama).	Općenito primjenjivo.
(c)	zaštita zaliha od dominantnog smjera vjetra	Zaštita prostora za skladištenje ili zaliha u rasutom stanju pokrovima i vjetrobranima kao što su zaštitne ograde, zidovi ili vertikalno zelenilo, kao i pravilna orijentacija zaliha u odnosu na dominantni smjer vjetra.	Općenito primjenjivo.
(d)	upotreba raspršivača vode	Ugradnja sustava raspršivača vode na glavnim raspršenim izvorima emisija čestica. Vlaženje čestica pospješuje njihovu aglomeraciju i taloženje. Emisije čestica iz raspršenih izvora u zalihaman smanjuju se osiguravanjem prikladnog ovlaživanja mjesta za punjenje i pražnjenje ili samih zaliha.	Općenito primjenjivo.
(e)	optimizacija udjela vlage	Optimizacija udjela vlage u šljaki i pepelu s rešetke ložišta do razine potrebne za učinkovitu uporabu metala i mineralnih materijala, uz istodobno smanjenje ispuštanja čestica na najmanju moguću mjeru.	Općenito primjenjivo.
(f)	djelovanje pod negativnim tlakom	Provođenje obrade šljake i pepela s rešetke ložišta u zatvorenoj opremi ili zgradama (vidjeti tehniku a.) pod negativnim tlakom kako bi se omogućila obrada odsisanog zraka tehnikom smanjenja emisija (vidjeti NRT 26.) kao usmjerenih emisija.	Primjenjivo samo na pepeo s rešetke ložišta ispušten u suhom stanju i druge vrste pepela s rešetke ložišta s niskim udjelom vlage.

## 1.5.2 Usmjerene emisije

### 1.5.2.1 Emisije čestica, metala i metaloida

BAT 25.Za smanjenje usmjerenih emisija čestica, metala i metaloida iz spaljivanja otpada u zrak NRT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	vrećasti filter	Vidjeti odjeljak 2.2.	Općenito primjenjivo na nova postrojenja. Primjenjivo na postojeća postrojenja u okviru ograničenja povezanih s profilom radne temperature sustava za pročišćavanje dimnih plinova.
(b)	elektrostatski taložnik	Vidjeti odjeljak 2.2.	Općenito primjenjivo.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(c)	ubrizgavanje suhog sorbensa	Vidjeti odjeljak 2.2. Nije relevantno za smanjenje emisija čestica. Adsorpcija metala ubrizgavanjem aktivnog ugljena ili drugih reagensa u kombinaciji sa sustavom za ubrizgavanje suhog sorbensa ili polumokrog apsorbera koji se upotrebljava za smanjenje emisija kiselih plinova.	Općenito primjenjivo.
(d)	mokri ispirać	Vidjeti odjeljak 2.2. Sustavi za mokro ispiranje ne upotrebljavaju se za uklanjanje najvećeg dijela čestica nego, ugrađeni poslije drugih tehnika za smanjenje emisija, za dodatno smanjenje koncentracija čestica, metala i metaloida u dimnim plinovima.	Ograničenja primjenjivosti moguća su zbog niske dostupnosti vode, npr. u sušnim područjima.
(e)	adsorpcija s fiksnim ili pokretnim slojem	Vidjeti odjeljak 2.2. Sustav se uglavnom upotrebljava za adsorpciju žive i drugih metala i metaloida te organskih spojeva, uključujući PCDD/F, ali djeluje i kao učinkovit filter za poliranje za čestice.	Primjenjivost može biti ograničena ukupnim padom tlaka povezanim s konfiguracijom sustava za pročišćavanje dimnih plinova. Kod postojećih postrojenja primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora.

Tablica 3.

### Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije čestica, metala i metaloida u zrak od spaljivanja otpada

(mg/Nm<sup>3</sup>)

Parametar	Razina emisija povezana s NRT-om	Vrijeme usrednjavanja
čestice	< 2–5 <sup>(1)</sup>	dnevni prosjek
Cd+Tl	0,005–0,02	prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,01–0,3	prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja

<sup>(1)</sup> Za postojeća postrojenja namijenjena spaljivanju opasnog otpada i za koje nije potreban vrećasti filter, gornja granica raspona razine emisija povezane s NRT-om je 7 mg/Nm<sup>3</sup>.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 4.

BAT 26.Za smanjenje usmjerenih emisija čestica u zrak iz izolirane obrade šljake i pepela s rešetke ložišta uz odsisavanje zraka (vidjeti NRT 24.f.) NRT je obrada odsisanog zraka vrećastim filtrom (vidjeti odjeljak 2.2).

Tablica 4.

**Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije čestica u zrak iz izolirane obrade šljake i pepela s rešetke ložišta uz odsisavanje zraka**

(mg/Nm<sup>3</sup>)

Parametar	Razina emisija povezana s NRT-om	Vrijeme usrednjavanja
čestice	2–5	prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 4.

#### 1.5.2.2 Emisije HCl, HF i SO<sub>2</sub>

BAT 27. Za smanjenje usmjerenih emisija HCl, HF i SO<sub>2</sub> u zrak iz spaljivanja otpada NRT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	mokri ispirać	Vidjeti odjeljak 2.2.	Ograničenja primjenjivosti moguća su zbog niske dostupnosti vode, npr. u sušnim područjima.
(b)	polumokri apsorbir	Vidjeti odjeljak 2.2.	Općenito primjenjivo.
(c)	ubrizgavanje suhog sorbensa	Vidjeti odjeljak 2.2.	Općenito primjenjivo.
(d)	izravno odsumporavanje	Vidjeti odjeljak 2.2. Upotrebljava se za djelomično smanjenje emisija kiselih plinova prije drugih tehnika.	Primjenjivo samo na peći s fluidiziranim slojem.
(e)	ubrizgavanje sorbensa u kotao	Vidjeti odjeljak 2.2. Upotrebljava se za djelomično smanjenje emisija kiselih plinova prije drugih tehnika.	Općenito primjenjivo.

BAT 28. Za smanjenje usmjerenih vršnih emisija HCl, HF i SO<sub>2</sub> u zrak iz spaljivanja otpada uz ograničavanje potrošnje reagensa i količine ostataka nastalih zbog ubrizgavanja suhog sorbensa i polumokrog apsorbira NRT je primjena tehnike a. ili obje tehnike navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	optimizirano i automatsko doziranje reagensa	Primjena kontinuiranih mjerenja HCl i/ili SO <sub>2</sub> (i/ili drugih parametara koji se mogu pokazati korisnima u tu svrhu) prije i/ili poslije sustava za pročišćavanje dimnih plinova za optimizaciju doziranja automatskog reagensa.	Općenito primjenjivo.
(b)	recirkulacija reagensa	Recirkulacija dijela prikupljenih krutih tvari iz pročišćavanja dimnih plinova kako bi se smanjila količina neizreagiranih reagensa u ostacima. Ta je tehnika posebno važna u slučaju tehnika pročišćavanja dimnih plinova koje djeluju uz velik stehiometrijski suvišak.	Općenito primjenjivo na nova postrojenja. Primjenjivo na postojeća postrojenja u okviru ograničenja zbog veličine vrećastog filtra.

Tablica 5.

**Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije HCl, HF i SO<sub>2</sub> u zrak od spaljivanja otpada**(mg/Nm<sup>3</sup>)

Parametar	Razina emisija povezana s NRT-om		Vrijeme usrednjavanja
	Novo postrojenje	Postojeće postrojenje	
HCl	< 2–6 <sup>(1)</sup>	< 2–8 <sup>(1)</sup>	dnevni prosjek
HF	< 1	< 1	dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja
SO <sub>2</sub>	5–30	5–40	dnevni prosjek

<sup>(1)</sup> Donja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-om može se postići ako se upotrebljava mokri ispirać; gornja granica raspona može biti povezana s primjenom ubrizgavanja suhog sorbensa.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 4.

1.5.2.3 Emisije NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O, CO i NH<sub>3</sub>

BAT 29. Za smanjenje usmjerenih emisija NO<sub>x</sub> u zrak uz istodobno ograničavanje emisija CO i N<sub>2</sub>O iz spaljivanja otpada te emisija NH<sub>3</sub> iz primjene SNCR-a i/ili SCR-a NRT je primjena odgovarajuće kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	optimizacija postupka spaljivanja	Vidjeti odjeljak 2.1.	Općenito primjenjivo.
(b)	recirkulacija dimnih plinova	Vidjeti odjeljak 2.2.	Za postojeća postrojenja primjenjivost može biti ograničena zbog tehničkih ograničenja (npr. opterećenje onečišćujućim tvarima u dimnim plinovima, uvjeti spaljivanja).
(c)	selektivna nekatalitička redukcija (SNCR)	Vidjeti odjeljak 2.2.	Općenito primjenjivo.
(d)	selektivna katalitička redukcija (SCR)	Vidjeti odjeljak 2.2.	Kod postojećih postrojenja primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora.
(e)	vrećice za katalitičko filtriranje	Vidjeti odjeljak 2.2.	Primjenjivo samo na postrojenja koja su opremljena vrećastim filtrom.
(f)	optimizacija konstrukcije i rada SNCR-a/SCR-a	Optimizacija omjera reagensa i NO <sub>x</sub> na presjeku peći ili voda, veličine kapljica reagensa i raspona temperature u kojem se reagens ubrizgava.	Primjenjivo samo ako se SNCR i/ili SCR primjenjuje za smanjenje emisija NO <sub>x</sub> .
(g)	mokri ispirać	Vidjeti odjeljak 2.2. Ako se za smanjenje emisija kiselih plinova upotrebljava mokri ispirać, a posebno uz SNCR, neizreagirani amonijak apsorbira se tekućinom za ispiranje te se, nakon desorpcije, može reciklirati kao reagens za SNCR ili SCR.	Ograničenja primjenjivosti moguća su zbog niske dostupnosti vode, npr. u sušnim područjima.



Tablica 6.

**Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije NO<sub>x</sub> i CO u zrak od spaljivanja otpada te za usmjerene emisije NH<sub>3</sub> u zrak iz primjene SNCR-a i/ili SCR-a**

(mg/Nm<sup>3</sup>)

Parametar	Razina emisija povezana s NRT-om		Vrijeme usrednjavanja
	Novo postrojenje	Postojeće postrojenje	
NO <sub>x</sub>	50–120 <sup>(1)</sup>	50–150 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	dnevni prosjek
CO	10–50	10–50	
NH <sub>3</sub>	2–10 <sup>(1)</sup>	2–10 <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>	

<sup>(1)</sup> Donja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-om može se postići ako se upotrebljava SCR. Donja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-om možda se neće moći postići ako se spaljuje otpad s visokim udjelom dušika (npr. ostaci iz proizvodnje organskih spojeva dušika).

<sup>(2)</sup> Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-om je 180 mg/Nm<sup>3</sup> ako SCR nije primjenjiv.

<sup>(3)</sup> Za postojeća postrojenja koja su opremljena SNCR-om bez tehnika smanjenja emisija mokrim postupkom gornja granica raspona razine emisija povezane s NRT-om je 15 mg/Nm<sup>3</sup>.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 4.

#### 1.5.2.4 Emisije organskih spojeva

BAT 30. Za smanjenje usmjerenih emisija u zrak organskih spojeva, uključujući PCDD/F i PCB-e iz spaljivanja otpada, NRT je primjena tehnika (a), (b), (c), (d) i jedne od tehnika od (e) do (i) navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	optimizacija postupka spaljivanja	Vidjeti odjeljak 2.1. Optimizacija parametara spaljivanja radi poticanja oksidacije organskih spojeva, uključujući PCDD/PCDF i PCB-e prisutne u otpadu te sprečavanje ponovnog nastanka tih spojeva i njihovih prekursora.	Općenito primjenjivo.
(b)	kontrola unosa otpada	Poznavanje i kontrola karakteristika izgaranja otpada koji se unosi u peć kako bi se osigurali optimalni i, koliko je to moguće, homogeni i stabilni uvjeti spaljivanja.	Nije primjenjivo na klinički otpad ni na kruti komunalni otpad.
(c)	čišćenje kotla u pogonu i izvan pogona	Učinkovito čišćenje snopova cijevi u kotlu radi smanjenja vremena zadržavanja čestica i nakupljanja u kotlu, čime se smanjuje nastajanje PCDD/F-a u kotlu. Upotrebljava se kombinacija tehnika čišćenja kotla u pogonu i izvan pogona.	Općenito primjenjivo.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(d)	brzo hlađenje dimnih plinova	Brzo hlađenje dimnih plinova s temperaturnom iznad 400 °C na temperature ispod 250 °C prije uklanjanja čestica kako bi se spriječila sinteza <i>de novo</i> PCDD/F-a. To se postiže odgovarajućom konstrukcijom kotla i/ili primjenom sustava za naglo hlađenje. Potonja mogućnost ograničava količinu energije koja se može oporabiti iz dimnih plinova te se posebno upotrebljava u slučaju spaljivanja opasnog otpada s visokim udjelom halogena.	Općenito primjenjivo.
(e)	ubrizgavanje suhog sorbensa	Vidjeti odjeljak 2.2. Adsorpcija ubrizgavanjem aktivnog ugljena ili drugog reagensa, koja se obično kombinira s vrećastim filtrom, pri čemu reakcijski sloj nastaje na filterskoj smjesi, a nastale krute tvari se uklanjaju.	Općenito primjenjivo.
(f)	adsorpcija s fiksnim ili pokretnim slojem	Vidjeti odjeljak 2.2.	Primjenjivost može biti ograničena ukupnim padom tlaka povezanim sa sustavom za pročišćavanje dimnih plinova. Kod postojećih postrojenja primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora.
(g)	SCR	Vidjeti odjeljak 2.2. Ako se SCR upotrebljava za smanjenje emisija NO <sub>x</sub> , odgovarajuća površina katalizatora sustava SCR također omogućuje djelomično smanjenje emisija PCDD/F-a i PCB-a. Tehnika se obično upotrebljava u kombinaciji s tehnikom (e), (f) ili (i).	Kod postojećih postrojenja primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora.
(h)	vrećice za katalitičko filtriranje	Vidjeti odjeljak 2.2.	Primjenjivo samo na postrojenja koja su opremljena vrećastim filtrom.
(i)	sorbens na bazi ugljika u mokrom ispiraju	PCDD/F i PCB-i adsorbiraju se sorbentom na bazi ugljika dodanom u mokri ispiraj plina, bilo u tekućini za ispiranje ili u obliku impregniranih elemenata za punjenje. Tehnika se upotrebljava za uklanjanje PCDD/F-a općenito, kao i za sprečavanje i/ili smanjenje ponovne emisije PCDD/F-a nakupljenih u ispiraju (takozvani učinak pamćenja) koji se javljaju posebno tijekom razdoblja isključivanja ili uključivanja.	Primjenjivo samo na postrojenja koja su opremljena mokrim ispirajem.

Tablica 7.

**Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije TVOC-a, PCDD/F-a i dioksinima sličnih PCB-a u zrak iz spaljivanja otpada**

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-om		Vrijeme usrednjavanja
		Novo postrojenje	Postojeće postrojenje	
TVOC	mg/Nm <sup>3</sup>	< 3–10	< 3–10	dnevni prosjek
PCDD/F <sup>(1)</sup>	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	< 0,01–0,04	< 0,01–0,06	prosijek tijekom razdoblja uzorkovanja
		< 0,01–0,06	< 0,01–0,08	dugoročno razdoblje uzorkovanja <sup>(2)</sup>
PCDD/F+dioksinima slični PCB-i <sup>(1)</sup>	ng WHO-TEQ/Nm <sup>3</sup>	< 0,01–0,06	< 0,01–0,08	prosijek tijekom razdoblja uzorkovanja
		< 0,01–0,08	< 0,01–0,1	dugoročno razdoblje uzorkovanja <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Primjenjuje se ili razina emisija povezana s NRT-om za PCDD/F ili za PCDD/F + dioksinima slične PCB-e.

<sup>(2)</sup> Razina emisija povezana s NRT-om se ne primjenjuje ako se dokaže da su razine emisija dovoljno stabilne.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 4.

## 1.5.2.5 Emisije žive

BAT 31.Za smanjenje usmjerenih emisija žive iz spaljivanja otpada u zrak (uključujući vršne emisije žive) NRT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	mokri ispirać (niska pH vrijednost)	Vidjeti odjeljak 2.2. Mokri ispirać koji radi na pH vrijednosti od približno 1. Stopa uklanjanja žive za tehniku može se povećati dodavanjem reagensa i/ili adsorbensa u tekućinu za ispiranje, npr.: — oksidansa, kao što je vodikov peroksid, za pretvaranje elementarne žive u oksidirani oblik topljiv u vodi; — sumpornih spojeva kako bi stvorili stabilne komplekse ili soli sa živom; — sorbensa na bazi ugljika za adsorpciju žive, uključujući elementarnu živu. Kad se projektira za dovoljno visok puferski kapacitet za hvatanje žive, tom se tehnikom učinkovito sprečava pojava vršnih emisija žive.	Ograničenja primjenjivosti moguća su zbog niske dostupnosti vode, npr. u sušnim područjima.
(b)	ubrizgavanje suhog sorbensa	Vidjeti odjeljak 2.2. Adsorpcija ubrizgavanjem aktivnog ugljena ili drugog reagensa, koja se obično kombinira s vrećastim filtrom, pri čemu reakcijski sloj nastaje na filtarskoj smjesi, a nastale krute tvari se uklanjaju.	Općenito primjenjivo.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(c)	ubrizgavanje specijalnog visokoreaktivnog aktivnog ugljena	Ubrizgavanje visokoreaktivnog aktivnog ugljena poboljšanog sumporom ili drugim reagensima radi poboljšanja reaktivnosti sa živom. Ubrizgavanje ovog specijalnog aktivnog ugljena obično nije kontinuirano, nego se provodi samo kada se otkrije vršna vrijednost žive. U tu se svrhu može upotrebljavati ta tehnika u kombinaciji sa kontinuiranim praćenjem žive u nerazrijeđenom dimnom plinu.	Možda nije primjenjivo na postrojenja namijenjena za spaljivanje kanalizacijskog mulja.
(d)	dodavanje broma u kotao	Bromid koji se dodaje otpadu ili se ubrizgava u peć pretvara se na visokim temperaturama u elementarni brom, koji oksidira elementarnu živu u visokoadsorptivni i u vodi topljivi HgBr <sub>2</sub> . Tehnika se primjenjuje u kombinaciji s tehnikom naknadnog smanjenja emisija, kao što je mokri ispirrač ili sustav s ubrizgavanjem aktivnog ugljena. Ubrizgavanje bromida obično nije kontinuirano, nego se događa samo kada se otkrije vršna vrijednost žive. U tu se svrhu može upotrebljavati ta tehnika u kombinaciji sa kontinuiranim praćenjem žive u nerazrijeđenom dimnom plinu.	Općenito primjenjivo.
(e)	adsorpcija s fiksnim ili pokretnim slojem	Vidjeti odjeljak 2.2. Kad se projektira za dovoljno visok adsorpcijski kapacitet, tom se tehnikom učinkovito sprečava pojava vršnih emisija žive.	Primjenjivost može biti ograničena ukupnim padom tlaka povezanim sa sustavom za pročišćavanje dimnih plinova. Kod postojećih postrojenja primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora.

Tablica 8.

### Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije žive u zrak iz spaljivanja otpada

( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )

Parametar	Razina emisija povezana s NRT-om <sup>(1)</sup>		Vrijeme usrednjavanja
	Novo postrojenje	Postojeće postrojenje	
Hg	< 5–20 <sup>(2)</sup>	< 5–20 <sup>(2)</sup>	dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja
	1–10	1–10	dugoročno razdoblje uzorkovanja

<sup>(1)</sup> Primjenjuje se ili razina emisija povezana s NRT-om za dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja ili razina emisija povezana s NRT-om za dugoročno razdoblje uzorkovanja. Razina emisija povezana s NRT-om za dugoročno uzorkovanje može se primjenjivati u slučaju postrojenja u kojima se otpad spaljuje uz dokazani nizak i stabilan udio žive (npr. monotokovi otpada kontroliranog sastava).

<sup>(2)</sup> Donja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-om može se postići ako se:

- otpad spaljuje uz dokazani nizak i stabilan udio žive (npr. monotokovi otpada kontroliranog sastava), ili
- primjenjuju posebne tehnike za sprečavanje ili smanjenje pojave vršnih emisija žive tijekom spaljivanja neopasnog otpada. Gornja granica raspona razine emisija povezane s NRT-om može biti povezana s primjenom ubrizgavanja suhog sorbensa.

Kao orijentir, polusatne prosječne razine emisija žive u pravilu će biti sljedeće:

- < 15–40 µg/Nm<sup>3</sup> za postojeća postrojenja;
- < 15–35 µg/Nm<sup>3</sup> za nova postrojenja.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 4.

## 1.6 Emisije u vodu

BAT 32. Za sprečavanje onečišćenja neonečišćene vode, smanjenje emisija u vodu i povećanje učinkovitosti resursa NRT je odvajanje tokova otpadnih voda i njihovo zasebno pročišćavanje ovisno o njihovim značajkama.

### Opis

Tokovi otpadnih voda (npr. oborinske vode, rashladna voda, otpadne vode iz pročišćavanja dimnih plinova i iz obrade pepela s rešetke ložišta, drenažne vode prikupljene iz područja za prihvat skladištenje otpada te za rukovanje otpadom (vidjeti NRT 12.a.) odvajaju se za zasebno pročišćavanje na temelju njihovih značajki i kombinacije potrebnih tehnika pročišćavanja. Tokovi neonečišćenih voda odvajaju se od tokova otpadnih voda koje je potrebno pročititi.

Pri uporabi solne kiseline i/ili gipsa iz efluenta ispiraća, otpadne vode koje nastaju u različitim fazama (kisele i alkalne) sustava mokrog ispiranja pročišćavaju se zasebno.

### Primjenjivost

Općenito primjenjivo na nova postrojenja.

Primjenjivo na postojeća postrojenja unutar ograničenja povezanih s konfiguracijom sustava odvodnje.

BAT 33. Za smanjenje potrošnje vode i sprečavanje ili smanjenje stvaranja otpadnih voda iz postrojenja za spaljivanje NRT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	tehnike pročišćavanja dimnih plinova bez otpadnih voda	Upotreba tehnika pročišćavanja dimnih plinova u kojima ne dolazi do nastanka otpadnih voda (npr. ubrizgavanje suhog sorbensa ili polumokrog apsorbera, vidjeti odjeljak 2.2).	Možda nije primjenjivo na spaljivanje opasnog otpada s visokim udjelom halogena.
(b)	ubrizgavanje otpadnih voda iz pročišćavanja dimnih plinova	Otpadne vode iz pročišćavanja dimnih plinova ubrizgavaju se u toplije dijelove sustava za pročišćavanje dimnih plinova.	Primjenjivo samo na spaljivanje krutog komunalnog otpada.
(c)	ponovna uporaba/recikliranje vode	Preostali vodeni tokovi ponovno se upotrebljavaju ili recikliraju. Stupanj ponovne uporabe/recikliranja ograničen je zahtjevima kvalitete postupka u koji se voda usmjerava.	Općenito primjenjivo.
(d)	rukovanje suhim pepelom s rešetke ložišta	Suhi vrući pepeo s rešetke ložišta pada s rešetke na prijenosni sustav i hladi se okolnim zrakom. U postupku se ne troši voda.	Primjenjivo isključivo na peći s ložištem na rešetki. Mogu postojati tehnička ograničenja koja sprečavaju naknadnu ugradnju u postojeća postrojenja za spaljivanje.

BAT 34. Za smanjenje emisija u vodu iz pročišćavanja dimnih plinova i/ili iz skladištenja i obrade šljake i pepela s rešetke ložišta NRT je primjena odgovarajuće kombinacije tehnika navedenih u nastavku i primjena sekundarnih tehnika što je bliže moguće izvoru kako bi se izbjeglo razrjeđivanje.

	Tehnika	Tipične ciljane onečišćujuće tvari
Primarne tehnike		
(a)	optimizacija postupka spaljivanja (vidjeti NRT 14.) i/ili sustava za pročišćavanje dimnih plinova (npr. SNCR/SCR, vidjeti NRT 29.f.)	organski spojevi uključujući PCDD/F, amonijak/amonij
Sekundarne tehnike <sup>(1)</sup>		
<i>Prethodno pročišćavanje i prvi stupanj pročišćavanja</i>		
(b)	egalizacija	sve onečišćujuće tvari
(c)	neutralizacija	kiseline, lužine
(d)	fizičko odvajanje, npr. sita, pjeskolovi, primarne taložnice	krupne krute tvari, suspendirane krute tvari
<i>Fizikalno-kemijsko pročišćavanje</i>		
(e)	adsorpcija na aktivni ugljen	organski spojevi uključujući PCDD/F, živu
(f)	precipitacija	otopljeni metali/metaloidi, sulfat
(g)	oksidacija	sulfid, sulfit, organski spojevi
(h)	izmjena iona	otopljeni metali/metaloidi
(i)	stripiranje	onečišćujuće tvari koje se mogu ukloniti (npr. amonijak/amonij)
(j)	povratna osmoza	amonijak/amonij, metali/metaloidi, sulfat, klorid, organski spojevi
<i>Završno uklanjanje krutih tvari</i>		
(k)	koagulacija i flokulacija	suspendirane krute tvari, metali/metaloidi vezani na čestice
(l)	sedimentacija	
(m)	filtracija	
(n)	flotacija	

<sup>(1)</sup> Opisi tehnika nalaze se u odjeljku 2.3.

Tablica 9.

**Razine emisija povezane s NRT-ima za izravne emisije u prihvatno vodno tijelo**

Parametar	Proces	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-om <sup>(1)</sup>	
ukupne suspendirane krute tvari (UST)	FGC obrada pepela s rešetke ložišta	mg/l	10–30	
ukupni organski ugljik (TOC)	FGC obrada pepela s rešetke ložišta		15–40	
metali i metaloidi	As		FGC	0,01–0,05
	Cd		FGC	0,005–0,03
	Cr		FGC	0,01–0,1
	Cu		FGC	0,03–0,15
	Hg		FGC	0,001–0,01
	Ni	FGC	0,03–0,15	

Parametar	Proces	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-om <sup>(1)</sup>		
Pb	FGC obrada pepela s rešetke ložišta		0,02–0,06		
			Sb	FGC	0,02–0,9
			Tl	FGC	0,005–0,03
			Zn	FGC	0,01–0,5
amonijski dušik (NH <sub>4</sub> -N)	obrada pepela s rešetke ložišta		10–30		
sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	obrada pepela s rešetke ložišta		400–1 000		
PCDD/F	FGC	ng I-TEQ/l	0,01–0,05		

(1) <sup>(1)</sup> Vremena usrednjavanja utvrđena su u Općim razmatranjima.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 6.

Tablica 10.

#### Razine emisija povezane s NRT-ima za neizravne emisije u prihvatno vodno tijelo

Parametar	Proces	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-om <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
metali i metaloidi	As	FGC	0,01–0,05
	Cd	FGC	0,005–0,03
	Cr	FGC	0,01–0,1
	Cu	FGC	0,03–0,15
	Hg	FGC	0,001–0,01
	Ni	FGC	0,03–0,15
	Pb	FGC obrada pepela s rešetke ložišta	0,02–0,06
	Sb	FGC	0,02–0,9
	Tl	FGC	0,005–0,03
	Zn	FGC	0,01–0,5
PCDD/F	FGC	ng I-TEQ/l	0,01–0,05

(1) Vremena usrednjavanja utvrđena su u Općim razmatranjima.

(2) Razine emisija povezane s NRT-ima ne mogu se primjenjivati ako je naknadno postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda prikladno konstruirano i opremljeno za ublažavanje emisija predmetnih onečišćujućih tvari, uz uvjet da to ne dovodi do više razine onečišćenja u okolišu.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 6.

#### 1.7 Učinkovitost materijala

BAT 35. Za povećanje učinkovitosti resursa NRT je rukovanje i obrada pepela s rešetke ložišta odvojeno od ostataka pročišćavanja dimnih plinova.

BAT 36. Za povećanje učinkovitosti resursa za obradu šljake i pepela s rešetke ložišta, NRT je primjena odgovarajuće kombinacije tehnika navedenih u nastavku na temelju procjene rizika, ovisno o opasnim svojstvima šljake i pepela s rešetke ložišta.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	odvajanje sitom i prosijavanje	Oscilirajuća, vibrirajuća i rotacijska sita upotrebljavaju se za početno razvrstavanje pepela s rešetke ložišta prema veličini prije daljnje obrade.	Općenito primjenjivo.
(b)	drobljenje	Operacije mehaničke obrade namijenjene pripremi materijala za uporabu metala ili za naknadnu uporabu tih materijala, npr. u cestogradnji i zemljanim radovima.	Općenito primjenjivo.
(c)	zračna separacija	Zračna separacija se upotrebljava za razvrstavanje svijetlih, neizgorenih dijelova koji su izmiješani s pepelom s rešetke otpuhivanjem lakih fragmenata. Vibrirajući stol upotrebljava za prijevoz pepela s rešetke ložišta do cijevi, kroz koju materijal pada kroz protok zraka koji otpuhuje lagane neizgorene materijale, kao što su drvo, papir ili plastika, na pojas za uklanjanje ili u spremnik, tako da ih se može vratiti u spaljivanje.	Općenito primjenjivo.
(d)	oporaba crnih i obojenih metala	Upotrebljavaju se različite tehnike, uključujući: <ul style="list-style-type: none"> <li>— magnetsko odvajanje za crne metale;</li> <li>— odvajanje metodom vrtložne struje za obojene metale,</li> <li>— odvajanje ukupnih metala indukcijom.</li> </ul>	Općenito primjenjivo.
(e)	odležavanje	Procesom odležavanja stabilizira se mineralna frakcija pepela s rešetke ložišta unosom atmosferskog CO <sub>2</sub> (karbonizacija), odvodnjom viška vode i oksidacijom. Pepee s rešetke ložišta nakon uporabe metala pohranjuje se nekoliko tjedana na otvorenom ili u natkrivenim zgradama, uglavnom na nepropusnoj podlozi koja omogućuje prikupljanje drenažnih i oborinskih voda za pročišćavanje. Zalihe se mogu navlažiti kako bi se optimizirao udio vlage za poticanje ispiranja soli i procesa karbonizacije. Vlaženjem pepela s rešetke ložišta pomaže se i spriječiti emisije čestica.	Općenito primjenjivo.
(f)	pranje	Pranjem pepela s rešetke ložišta omogućuje se proizvodnja materijala za recikliranje, uz minimalnu mogućnost ispiranja topivih tvari (npr. soli).	Općenito primjenjivo.



1.8 **Buka**

BAT 37.Za sprečavanje ili, ako to nije izvedivo, smanjenje emisija buke NRT je primjena tehnike ili kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
(a)	odgovarajući razmještaj opreme i zgrada	Razina buke može se smanjiti povećanjem udaljenosti između odašiljatelja i primatelja i korištenjem zgrada kao bukobrana.	U slučaju postojećih pogona preseljenje opreme može biti ograničeno zbog nedostatka prostora ili previsokih troškova.
(b)	operativne mjere	Primjerice: — poboljšana inspekcija i održavanje opreme; — zatvaranje vrata i prozora u zatvorenim prostorima, ako je moguće; — povjeravanje upravljanja opremom iskusnom osoblju; — izbjegavanje bučnih aktivnosti noću, ako je moguće; — osiguravanje kontrole buke tijekom poslova održavanja.	Općenito primjenjivo.
(c)	oprema s niskom razinom buke	To uključuje kompresore, crpke i ventilatore s niskom razinom buke.	Općenito primjenjivo kad se zamjenjuje postojeća oprema zamijeni ili ugrađuje nova oprema.
(d)	prigušenje buke	Širenje buke može se smanjiti umetanjem prepreka između odašiljatelja i primatelja. Prikładne prepreke uključuju zaštitne zidove, nasipe i zgrade.	Kod postojećih pogona umetanje prepreka može biti ograničeno nedostatkom prostora.
(e)	oprema/infrastruktura za zaštitu od buke	Primjerice: — uređaji za smanjenje buke; — izolacija opreme; — smještanje bučne opreme u zatvoreni objekt; — zvučna izolacija zgrada.	Kod postojećih postrojenja primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora.

## 2. OPIS TEHNIKA

2.1 **Opće tehnike**

Tehnika	Opis
napredni sustav kontrole	Upotreba automatskog računalnog sustava za kontrolu učinkovitosti izgaranja i potporu sprečavanju i/ili smanjenju emisija. To uključuje i upotrebu visokoučinkovitog praćenja radnih parametara i emisija.
optimizacija postupka spaljivanja	Optimizacija brzine unosa i sastava otpada, temperature i brzine protoka te mjesta ubrizgavanja primarnog i sekundarnog zraka za izgaranje radi učinkovitog oksidiranja organskih spojeva, pri čemu se smanjuje stvaranje NO <sub>x</sub> .

Tehnika	Opis
	Optimizacija konstrukcije i rada peći (npr. temperature i turbulencije dimnih plinova, vremena zadržavanja dimnih plinova i otpada, razine kisika, protresanja otpada).

## 2.2 Tehnike za smanjenje emisija u zrak

Tehnika	Opis
vrećasti filtar	Vrećasti filtri ili filtri od tkanine napravljeni su od porozne ili pustene tkanine kroz koju prolaze plinovi kako bi se uklonile čestice. Za upotrebu vrećastog filtra potrebni su tkanina koja odgovara značajkama dimnog plina i najviša radna temperatura.
ubrizgavanje sorbensa u kotao	Ubrizgavanje apsorbensa na bazi magnezija ili kalcija na visokoj temperaturi u području za naknadno izgaranje u kotlu kako bi se postiglo djelomično smanjenje emisija kiselih plinova. Ta je tehnika vrlo učinkovita za uklanjanje SO <sub>x</sub> i HF, a donosi i dodatne koristi u pogledu smanjenja vršnih emisija.
vrećice za katalitičko filtriranje	Vrećice za filtriranje impregnirane su katalizatorom ili se katalizator izravno se miješa s organskim materijalom u proizvodnji vlakana koja se upotrebljavaju kao medij za filtriranje. Takvi se filtri mogu upotrijebiti za smanjenje emisija PCDD/F-a, kao i za smanjenje emisija NO <sub>x</sub> u kombinaciji s izvorom NH <sub>3</sub> .
izravno odsumporavanje	Dodavanje apsorbensa na bazi magnezija ili kalcija sloju peći s fluidiziranim slojem.
ubrizgavanje suhog sorbensa	Ubrizgavanje i disperzija sorbensa u obliku suhog praha u toku dimnih plinova. Alkalni sorbensi (npr. natrijev bikarbonat, hidratizirano vapno) ubrizgavaju se kako bi reagirali s kiselim plinovima (HCl, HF i SO <sub>x</sub> ). Aktivni ugljen se ubrizgava samostalno ili u kombinaciji kako bi se adsorbirali posebno PCDD/F i živa. Nastale krute tvari najčešće se uklanjaju vrećastim filtrom. Višak reaktivnih tvari može se recirkulirati kako bi se smanjila njihova potrošnja, po mogućnosti nakon ponovne aktivacije zrenjem ili ubrizgavanjem pare (vidjeti NRT 28.b.).
elektrostatski taložnik	U elektrostatskim taložnicima čestice se nabijaju i razdvajaju pod utjecajem električnog polja. Elektrostatski taložnici mogu raditi u vrlo raznolikim uvjetima. Učinkovitost smanjivanja emisija može ovisiti o broju polja, vremenu zadržavanja (veličini) i daljnjim uređajima za uklanjanje čestica. Obično sadržavaju od dva do pet polja. Elektrostatski taložnici mogu biti suhog ili mokrog tipa, ovisno o tehnici koja se upotrebljava za prikupljanje čestica iz elektroda. Mokri elektrostatski taložnici obično se upotrebljavaju u fazi poliranja kako bi se uklonili ostaci čestica i kapljica nakon mokrog ispiranja.
adsorpcija s fiksnim ili pokretnim slojem	Dimni plin se propušta kroz filtar s fiksnim ili pokretnim slojem na kojem se nalazi adsorbens (npr. aktivirani koks, aktivirani lignit ili polimer impregniran ugljikom) koji adsorbira onečišćujuće tvari.

Tehnika	Opis
recirkulacija dimnih plinova	<p>Recirkulacija dijela dimnih plinova u peć kako bi se zamijenio dio svježeg zraka za izgaranje, s dvostrukim učinkom snižavanja temperature i ograničavanja udjela O<sub>2</sub> za oksidaciju dušika, čime se ograničava nastanak NO<sub>x</sub>. To znači dovođenje dimnog plina iz peći u plamen radi smanjenja udjela kisika te posljedično i temperature plamena.</p> <p>Ovom se tehnikom smanjuju i gubici energije dimnih plinova. Uštede energije postižu se i kada se recirkulirani dimni plin odsisava prije pročišćavanja dimnih plinova, smanjenjem protoka plina kroz sustav za pročišćavanje dimnih plinova i veličinom potrebnog sustava za pročišćavanje dimnih plinova.</p>
selektivna katalitička redukcija (SCR)	<p>Selektivna redukcija dušikovih oksida amonijakom ili ureom u prisutnosti katalizatora. Tehnika se temelji na redukciji NO<sub>x</sub> u dušik u katalitičkom sloju reakcijom s amonijakom na optimalnoj radnoj temperaturi koja je obično oko 200–450 °C za konfiguraciju <i>high-dust</i> i 170–250 °C za konfiguraciju <i>tail-end</i>. Općenito, amonijak se ubrizgava kao vodena otopina; izvor amonijaka može biti i bezvodni amonijak ili otopina uree. Može se upotrijebiti više slojeva katalizatora. Povećana redukcija NO<sub>x</sub> postiže se upotrebom veće površine katalizatora koja je ugrađena kao jedan ili više slojeva. SCR-om „u dimnoj cijevi” ili „za preostali amonijak” kombinira se SNCR s naknadnim SCR-om kojim se smanjuje količina preostalog amonijaka iz SNCR-a.</p>
selektivna nekatalitička redukcija (SNCR)	<p>Selektivna redukcija dušikovih oksida u dušik amonijakom ili ureom na visokim temperaturama bez katalizatora. Raspon radne temperature održava se između 800 i 1 000 °C radi optimalne reakcije.</p> <p>Učinkovitost sustava SNCR može se povećati kontroliranjem ubrizgavanja reagensa iz višestrukih lanceta uz potporu (brzoreagirajućeg) sustava za akustičko mjerenje ili mjerenje temperature s pomoću infracrvenog zračenja kako bi se osiguralo da se reagens u svakom trenutku ubrizgava u optimalnu temperaturnu zonu.</p>
polumokri apsorber	<p>Poznat i kao polusuhi apsorber. Alkalna vodena otopina ili suspenzija (npr. vapneno mlijeko) dodaje se toku dimnih plinova radi hvatanja kiselih plinova. Voda ispari, a reakcijski produkti su suhi. Dobile krute tvari moguće je recirkulirati kako bi se smanjila potrošnja reagensa (vidjeti NRT 28.b.).</p> <p>Ova tehnika obuhvaća niz različitih konstrukcija, uključujući procese brzog sušenja koji se sastoje od ubrizgavanja vode (čime se omogućuje brzo hlađenje plina) i reagensa na ulaznom otvoru filtra.</p>
mokri ispirać	<p>Upotreba tekućine, obično vode ili vodene otopine/suspenzije, za hvatanje onečišćujućih tvari iz dimnih plinova apsorpcijom, posebno kiselih plinova, kao i drugih topivih spojeva i krutih tvari. Za adsorpciju žive i/ili PCDD/F-a, mokrom ispiraću može se dodati sorbens na bazi ugljika (kao mulj ili kao plastično punjenje impregnirano ugljikom).</p> <p>Upotrebljavaju se različite vrste konstrukcije ispiraća, npr. mlazni ispiraći, rotacijski ispiraći, Venturijevi ispiraći, ispiraći s raspršivanjem i ispiraći s punjenim tornjem.</p>

## 2.3 Tehnike za smanjenje emisija u vodu

Tehnika	Opis
adsorpcija na aktivni ugljen	Uklanjanje topivih tvari (otopljenih tvari) iz otpadnih voda tako što ih se prenosi na površinu krutih visokoporoznih čestica (adsorbensa). Aktivni ugljen obično se upotrebljava za adsorpciju organskih tvari i žive.
precipitacija	Pretvaranje otopljenih onečišćujućih tvari u netopive spojeve dodavanjem sredstava za precipitaciju. Kruti talozi naknadno se odvajaju sedimentacijom, flotacijom ili filtracijom. Kemikalije koje se obično upotrebljavaju za precipitaciju metala su vapno, dolomit, natrijev hidroksid, natrijev karbonat, natrijev sulfid i organski sulfidi. Kalcijeve soli (osim vapna) upotrebljavaju se za precipitaciju sulfata ili fluorida.
koagulacija i flokulacija	Koagulacijom i flokulacijom suspendirane krute tvari odvajaju se od otpadnih voda, a ti se postupci često provode jedan nakon drugoga. Koagulacija se provodi dodavanjem koagulansa (npr. željezova (II) klorida) s nabojem suprotnim naboju suspendiranih krutih tvari. Flokulacija se provodi dodavanjem polimera pri čemu se mikropahuljaste čestice sudaranjem povezuju u veće pahulje. Krute pahulje koje nastanu naknadno se odvajaju taloženjem, flotacijom zrakom ili filtracijom.
egalizacija	Uravnoteženje tokova i opterećenja onečišćujućim tvarima uporabom bazena ili drugih tehnika upravljanja.
filtracija	Odvajanje krutih tvari iz otpadnih voda njihovim prolaskom kroz porozni medij. Uključuje različite vrste tehnika, npr. filtraciju pijeskom, mikrofiltraciju i ultrafiltraciju.
flotacija	Odvajanje krutih ili tekućih čestica iz otpadnih voda njihovim povezivanjem s finim mjehurićima plina, obično zraka. Plutajuće čestice akumuliraju se na površini vode te se prikupljaju zgrtačima.
izmjena iona	Zadržavanje ionskih onečišćujućih tvari iz otpadnih voda i njihova zamjena prihvatljivijim ionima primjenom smole za izmjenu iona. Onečišćujuće tvari privremeno se zadržavaju, a zatim se otpuštaju u tekućinu za regeneraciju ili ispiranje.
neutralizacija	Prilagodba pH vrijednosti otpadnih voda neutralnoj razini (približno 7) dodavanjem kemikalija. Natrijev hidroksid (NaOH) ili kalcijev hidroksid ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) općenito se upotrebljavaju za povećanje pH, a sumporna kiselina ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), klorovodična kiselina (HCl) ili ugljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ) za smanjenje pH. Tijekom neutralizacije može doći do precipitacije nekih tvari.
oksidacija	Pretvaranje onečišćujućih tvari kemijskim oksidansima u slične spojeve koji su manje opasni i/ili čije je emisije lakše smanjiti. U slučaju otpadnih voda nastalih primjenom mokrog ispiraća zrak se može upotrebljavati za oksidaciju sulfita ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) u sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).
povratna osmoza	Membranski postupak u kojem su razlike u tlaku između dva odjeljka odvojena membranom uzrok otjecanja vode od koncentriranije otopine k manje koncentriranoj.

Tehnika	Opis
sedimentacija	Odvajanje suspendiranih krutih tvari gravitacijskim taloženjem.
stripiranje	Uklanjanje onečišćujućih tvari koje se mogu ukloniti (npr. amonijaka) iz otpadnih voda njihovim kontaktom s jakim tokom plina kako bi se prenijele u plinovitu fazu. Onečišćujuće tvari se kasnije izdvajaju (npr. kondenzacijom) za daljnju uporabu ili zbrinjavanje. Učinkovitost uklanjanja može se pospješiti povišenjem temperature ili smanjenjem tlaka.

#### 2.4 Tehnike upravljanja

Tehnika	Opis
plan upravljanja neugodnim mirisima	<p>Plan upravljanja neugodnim mirisima dio je EMS-a (vidjeti NRT 1.) i uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) protokol za praćenje neugodnih mirisa u skladu s normama EN (npr. dinamička olfaktometrija u skladu s normom EN 13725 za određivanje koncentracije neugodnih mirisa); može se dopuniti mjerenjem/procjenom izloženosti neugodnim mirisima (npr. u skladu s normama EN 16841-1 ili EN 16841-2) ili procjenom utjecaja neugodnih mirisa;</li> <li>(b) protokol za reakciju na utvrđene incidente s neugodnim mirisima, npr. pritužbe;</li> <li>(c) program za sprečavanje i smanjivanje neugodnih mirisa namijenjen utvrđivanju izvora, ocjenjivanju doprinosa izvora te provedbi mjera za sprečavanje i/ili smanjenje.</li> </ul>
plan upravljanja bukom	<p>Plan upravljanja bukom dio je EMS-a (vidjeti NRT 1.) i uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) protokol za praćenje buke;</li> <li>(b) protokol za reakciju na utvrđene incidente s bukom, npr. pritužbe,</li> <li>(c) program smanjenja buke namijenjen utvrđivanju jednog ili više izvora, mjerenju/procjeni izloženosti buci, karakterizaciji doprinosa izvora i provedbi mjera za sprečavanje i/ili smanjenje.</li> </ul>
plan upravljanja nesrećama	<p>Plan upravljanja nesrećama dio je EMS-a (vidjeti NRT 1.) i u njemu su utvrđene opasnosti u okviru postrojenja i povezani rizici te mjere za uklanjanje tih rizika. U njemu se razmatra popis onečišćujućih tvari koje su prisutne ili mogu biti prisutne, a čije bi istjecanje moglo imati posljedice za okoliš. Može se sastaviti, primjerice, primjenom analize mogućih pogrešaka i njihovih posljedica i/ili analize mogućih pogrešaka, njihovih posljedica i važnosti.</p> <p>Plan upravljanja nesrećama uključuje uspostavu i provedbu plana za sprečavanje, otkrivanje i suzbijanje požara koji se temelji na rizicima i uključuje primjenu sustava za automatsko otkrivanje požara i sustava za upozoravanje te ručnih i/ili automatskih protupožarnih sustava. Plan za sprečavanje, otkrivanje i suzbijanje požara relevantan je posebno za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— prostore za skladištenje i prethodnu obradu otpada;</li> <li>— prostore za utovar u peći;</li> </ul>

Tehnika	Opis
	<ul style="list-style-type: none"><li>— električne kontrolne sustave;</li><li>— vrećaste filtre;</li><li>— fiksne adsorpcijske slojeve.</li></ul> <p>Plan upravljanja nesrećama uključuje i, posebno kad je riječ o postrojenjima u kojima se prima opasni otpad, programe osposobljavanja osoblja u pogledu:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— sprečavanja eksplozija i požara;</li><li>— gašenja požara;</li><li>— poznavanje kemijskih rizika (oznaka, karcinogenih tvari, toksičnosti, korozije, vatre).</li></ul>