**ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA (bat) ZA velika postrojenja za sagorijevanje**

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

**SADRŽAJ:**

[**SKRAĆENICE** 4](#_Toc76293482)

[**I PRIMJENA** 5](#_Toc76293483)

[**DEFINICIJE** 7](#_Toc76293484)

[UVOD 13](#_Toc76293485)

[Najbolje dostupne tehnike (BAT) 13](#_Toc76293486)

[Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama 13](#_Toc76293487)

[Nivoi emisija povezani s BAT za emisije u vazduh 13](#_Toc76293488)

[Nivoi emisija povezani s BAT za emisije u vodu 14](#_Toc76293489)

[Nivoi energetske efikasnosti povezane s najboljim dostupnim tehnikama (BAT-AEELs) 14](#_Toc76293490)

[Kategorije postrojenja za sagorijevanje prema njihovoj ukupnoj nominalnoj toplotnoj snazi 15](#_Toc76293491)

[1. OPŠTI ZAKLJUČCI O BAT 15](#_Toc76293492)

[**1.1.** Sistem upravljanja životnom sredinom 15](#_Toc76293493)

[Primjena 17](#_Toc76293494)

[**1.2.** **Monitoring** 17](#_Toc76293495)

[**1.3.** Opšta ekološka efikasnost i efikasnost sagorijevanja 24](#_Toc76293496)

[Nivo emisija povezane s BAT 25](#_Toc76293497)

[Opis 26](#_Toc76293498)

[Nivoi emisija povezane s BAT 27](#_Toc76293499)

[Opis 27](#_Toc76293500)

[Opis 29](#_Toc76293501)

[**1.4.** Energetska efikasnost 29](#_Toc76293502)

[**1.5.** Potrošnja vode i emisije u vodu 32](#_Toc76293503)

[Opis 33](#_Toc76293504)

[Primjenjivost 33](#_Toc76293505)

[**1.6.** Upravljanje otpadom 35](#_Toc76293506)

[**1.7.** Emisije buke 36](#_Toc76293507)

[**2.** **ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA SAGORIJEVANJE ČVRSTIH GORIVA** 37](#_Toc76293508)

[2.1. Zaključci o BAT za sagorijevanje uglja i/ili lignita 37](#_Toc76293509)

[2.1.1. Opšta ekološka efikasnost 37](#_Toc76293510)

[2.1.2. Energetska efikasnost 38](#_Toc76293511)

[2.1.3. Emisije NOX, N2O i CO u vazduh 39](#_Toc76293512)

[2.1.4. Emisije SOX, HCl i HF u vazduh 41](#_Toc76293513)

[**2.1.5.** **Emisija čestica i metala vezanih na čestice u vazduh** 45](#_Toc76293514)

[2.1.6. Emisije žive u vazduh 46](#_Toc76293515)

[2.2. **Zaključci o BAT za sagorijevanje čvrtse biomase i/ili treseta** 48](#_Toc76293516)

[2.2.1. **Energetska efikasnost** 48](#_Toc76293517)

[2.2.2. **Emisije NOX, N2O i CO u vazduh** 49](#_Toc76293518)

[2.2.3. **Emisije SOX, HCl i HF u vazduh** 51](#_Toc76293519)

[2.2.4. **Emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh** 53](#_Toc76293520)

[2.2.5. Emisije žive u vazduh 54](#_Toc76293521)

[3. ZAKLJUČCI O BAT ZA SAGORIJEVANJE TEČNIH GORIVA 55](#_Toc76293522)

[**3.1.** Kotlovi na HFO i/ili gasno ulje 56](#_Toc76293523)

[3.1.1. Energetska efikasnost 56](#_Toc76293524)

[3.1.2. Emisije NOX i CO u vazduh 56](#_Toc76293525)

[3.1.3. Emisije SOX, HCl i HF u vazduh 58](#_Toc76293526)

[3.1.4. Emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh 60](#_Toc76293527)

[**3.2.** Motori na HFO i/ili gasno ulje 61](#_Toc76293528)

[**3.2.1.** **Energetska efikasnost** 61](#_Toc76293529)

[**3.2.2.** **Emisije NOX, CO i isparljivih organskih jedinjenja u vazduh** 62](#_Toc76293530)

[**3.2.3.** Emisije SOX, HCl i HF u vazduh 64](#_Toc76293531)

[**3.2.4.** **Emisija čestica i metala vezanih na čestice u vazduh** 65](#_Toc76293532)

[**3.3.** **Gasne turbine na gasno ulje** 66](#_Toc76293533)

[**3.3.1.** **Energetska efikasnost** 66](#_Toc76293534)

[3.3.1. Emisije NOX i CO u vazduh 67](#_Toc76293535)

[**3.3.2.** Emisije SOX i čestica u vazduh 67](#_Toc76293536)

[4. ZAKLJUČCI O BAT ZA SAGORIJEVANJE GASOVITIH GORIVA 68](#_Toc76293537)

[4.1. **Zaključci o BAT za sagorijevanje prirodnog gasa** 68](#_Toc76293538)

[4.1.1. Energetska efikasnost 68](#_Toc76293539)

[4.1.2. Emisije NOX, CO, NMHOS-a i CH4 u vazduh 70](#_Toc76293540)

[4.2. **Zaključci o BAT za sagorijevanje procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika** 77](#_Toc76293541)

[**4.2.1.** **Energetska efikasnost** 77](#_Toc76293542)

[**4.2.3.** **Emisije SOX u vazduh** 81](#_Toc76293543)

[***4.2.4.*** ***Emisije čestica u vazduh*** 82](#_Toc76293544)

[4.3. **Zaključci o BAT za sagorijevanje gasovitih i/ili tečnih goriva na obalnim platformama** 84](#_Toc76293545)

[5. ZAKLJUČCI O BAT ZA UREĐAJE NA VIŠE VRSTA GORIVA 86](#_Toc76293546)

[5.1. Zaključci o BAT za sagorijevanje procesnih goriva iz hemijske industrije 86](#_Toc76293547)

[5.1.1. Opšta ekološka efikasnost 86](#_Toc76293548)

[5.1.2. Energetska efikasnost 87](#_Toc76293549)

[5.1.3. Emisije NOX i CO u vazduh 87](#_Toc76293550)

[5.1.4. Emisije SOX, HCl i HF u vazduh 90](#_Toc76293551)

[5.1.5. Emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh 92](#_Toc76293552)

[5.1.6. Emisije isparljivih organskih jedinjenja I polihlorovanih dibenzodioksina i dibenzofurana (PCDD/F) u vazduh 93](#_Toc76293553)

[6. ZAKLJUČCI O BAT ZA SUSPALJIVANJE OTPADA 94](#_Toc76293554)

[6.1. Opšta ekološka efikasnost 94](#_Toc76293555)

[6.2. Energetska efikasnost 96](#_Toc76293556)

[6.3. Emisije NOX i CO u vazduh 96](#_Toc76293557)

[6.4. Emisije SOX, HCl i HF u vazduh 96](#_Toc76293558)

[6.5. Emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh 96](#_Toc76293559)

[6.6. Emisije žive u vazduh 97](#_Toc76293560)

[6.7. Emisije isparljivih organskih jedinjenja i polohlorovanih dibenzodioksina i dibenzofurana (PCDD/F) u vazduh 97](#_Toc76293561)

[7. ZAKLJUČCI O BAT ZA GASIFIKACIJU 98](#_Toc76293562)

[7.1. Energetska efikasnost 98](#_Toc76293563)

[7.2. Emisije NOX i CO u vazduh 100](#_Toc76293564)

[7.3. Emisije SOX u vazduh 101](#_Toc76293565)

[7.4. Emisije čestica, metala vezanih na čestice, amonijaka i halogena u vazduh 101](#_Toc76293566)

[8. OPIS TEHNIKA 102](#_Toc76293567)

[8.1. Opis tehnika 102](#_Toc76293568)

[8.2. Tehnike za povećanje energetske efikasnosti 103](#_Toc76293569)

[8.3. Tehnike za smanjivanje emisija NOX i/ili CO u vazduh 104](#_Toc76293570)

[8.4. Tehnike za smanjenje emisija SOX, HCl i/ili HF u vazduh 106](#_Toc76293571)

[8.5. Tehnike za smanjenje emisija čestica, metala uključujući živu i/ili PCDD/F u vazduh 107](#_Toc76293572)

[8.6. Tehnike za smanjenje emisija u vodu 108](#_Toc76293573)

# **SKRAĆENICE**

Skraćenice upotrijebljene u ovom BAT imaju sljedeća značenja:

|  |  |
| --- | --- |
| **Skraćenica** | **Definicija** |
| ASU | jedinica za dovod vazduha |
| CCGT | gasna turbina sa kombinovanim ciklusom sa dodatnim zagrijavanjem ili bez njega |
| CFB | cirkulirajući fluidni sloj |
| CHP | suproizvodnja toplotne i električne energije |
| COG | koksni gas |
| COS | karbonil sulfid |
| DLN | suvi plamenik sa niskim nivoom emisija NOX |
| DSI | ubrizgavanje sorbensa u gasnu cijev |
| ESP | elektrostatski filter |
| FBC | Sagorijevanje u fluidizovanom sloju |
| FGD | odsumporavanje dimnih gasova |
| HFO | teško lož ulje |
| HRSG | generator pare sa sistemom za iskorištavanje otpadne toplote |
| IGCC | kombinovani ciklus sa gasifikacijom |
| LHV | donja zapaljiva vrijednost |
| LNB | plamenik sa niskim nivoom emisija NOX |
| LNG | tečni prirodni gas |
| OCGT | gasna turbina otvorenog ciklusa |
| OTNOC | neuobičajeni radni uslovi |
| PC | sagorijevanje goriva u prahu |
| PEMS | Sistem predviđanja emisija |
| SCR | selektivna katalitička redukcija |
| SDA | apsorber za sušenje raspršivanjem |
| SNCR | selektivna nekatalitička redukcija |

# **I PRIMJENA**

Ovi zaključci o BAT koriste se za aktivnosti i postrojenja (navedene u Prilogu I Uredbe o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola):

* Aktivnost 1.1. Sagorijevanje goriva u postrojenjima ukupne nominalne ulazne toplotne snage 50 MW ili više;
* Aktivnost 1.4. Gasifikacija ili likvefakcija:

a) uglja;

b) drugih goriva u postrojenjima ukupne nominalne ulazne toplotne snage 20 MW ili više.

* Aktivnost 5.2. Odlaganje ili ponovno iskorišćenje u postrojenjima za spaljivanje i suspaljivanje otpada: za neopasan otpad, kapaciteta većeg od 3t/h i/ili za opasni otpada, kapaciteta većeg od 10t na dan, samo ako se takve aktivnosti obavljaju u uređajima za loženje obuhvaćene aktivnošću 1.1.

Konkretno, ovi zaključci o BAT obuhvataju prethodne i naknadne aktivnosti direktno povezane s gore navedenim aktivnostima, uključujući primijenjene tehnike sprečavanja i kontrole emisija.

Goriva obuhvaćena ovim zaključcima o BAT čvrsta, tečna i/ili gasoviti zapaljivi materijali, uključujući:

* čvrsta goriva goriva (npr. ugalj, lignit, treset);
* biomasu (biomasa su: a) proizvodi koji sadrže biljne materije iz poljoprivrede ili šumarstva koje se mogu iskoristiti kao gorivo; b) otpad (biljni otpad iz poljoprivrede i šumarstva; biljni otpad iz prehrambene industrije, ako se koristi za dobijanje toplotne energije; vlaknasti biljni otpad iz proizvodnje primarne celuloze i iz proizvodnje papira iz celuloze, ako je suspaljen na mjestu proizvodnje i ako se koristi za proizvodnju toplotne energije; otpad od plute; drvni otpad osim drvnog otpada koji može sadržati halogenovana organska jedinjenja ili teške metale kao posljedicu obrade sredstvima za zaštitu drveta ili premazima, uključujući drvni otpad koji potiče iz otpada nastalog gradnjom ili rušenjem);
* tečna goriva (npr. teško lož ulje i gasno ulje);
* gasovita goriva (npr. prirodni gas, gas koji sadrži vodonik, sintetički gas);
* goriva specifična za određene industrije (npr. nusproizvodi hemijske industrije kao i industrije gvožđa i čelika);
* otpad osim ostatka (tečni ili čvrsti otpad) koji je proizvelo postrojenje za spaljivanje otpada ili postrojenje za suspaljivanje otpada; i miješani komunalni otpada kao što su organski rastvarači koji se koriste:

1. samo ili u kombinaciji sa drugim agensima i bez podvrgavanja hemijskoj promjeni, za rastvaranje sirovina, proizvoda ili otpadnih materija;

b) kao agens za čišćenje i rastvaranje zagađujućih supstanci;

c) kao razređivač;

d) kao sredstvo za disperziju;

e) kao regulator viskoziteta;

f) kao regulator površinskog napona;

g) kao plastifikator;

h) kao konzervans.

Zaključci o BAT se ne osnose na:

* sagorijevanje goriva u u postrojenjima ukupne nominalne ulazne toplotne snage manje od 15 MW;
* uređaje i postrojenja za sagorijevanje obuhvaćene izuzećem zbog ograničenja vijeka trajanja ili izuzećem za daljinsko centralizovano grijanje, dok izuzeća navedena u njihovim dozvolama ne isteknu, u odnosu na nivoe emisija povezane s BATom za zagađujuće materije, kao i u odnosu na druge zagađujuće materije čije bi emisije bile smanjenje tehničkim mjerama koje nijesu uvedene zbog izuzeća;
* gasifikacija goriva, kada nije direktno povezana sa sagorijevanjem nastalog sintetičkog gasa;
* gasifikacija goriva i naknadno sagorijevanje sintetičkog gasa kada je direktno povezano sa rafinisanjem mineralnog ulja i gasa;
* prethodne i naknadne aktivnosti koje nijesu direktno povezane sa aktivnostima sagorijevanja ili gasifikacije;
* sagorijevanje u procesnim pećima ili grijačima;
* sagorijevanje u uređajima za naknadno spaljivanje;
* spaljivanje na baklji;
* sagorijevanje u kotlovima za sakupljanje i gorionici sa smanjenim sumporom u postrojenjima za proizvodnju celuloze i papira, jer je ovo obuhvaćeno zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama za proizvodnju celuloze, papira i kartona,
* sagorijevanje rafinerijskoga goriva na lokaciji rafinerije, jer je to obuhvaćeno zaključcima o BAZ za rafiniranje nafte i gasa;
* odlaganje ili prerada otpada (jer je to obuhvaćeno zaključcima o BAT za spaljivanje otpada) u:

1. postrojenjima za spaljivanje otpada (nepokretna ili pokretna tehnička jedinica i oprema namijenjena termičkoj obradi otpada, sa iskorišćavanjem dobijene toplote ili bez iskorišćavanja, koja je proizvedena sagorijevanjem, spaljivanjem otpada oksidacijom, kao i ostalim postupcima termičke obrade, kao što su piroliza, gasifikacija ili plazma postupak, ako se supstance nastale obradom kasnije spaljuju);
2. postrojenjima za suspaljivanje otpada u kojima više od 40% nastale toplote dolazi od opasnog otpada,
3. postrojenjima za suspaljivanje otpada u kojima se spaljuje samo otpad, osim ako se taj otpad barem djelomično sastoji od biomase.

U nastavku su ostali zaključci o BAT i referentni dokumenti koji bi mogli biti relevantni za aktivnosti obuhvaćene ovim zaključcima o BAT:

* sistemi za prečišćavanje otpadnih voda i otpadnih gasova/upravljanja njima u hemijskom sektoru (CWW);
* serija referentnih dokumenata o BAT za hemijski sektor (LVOC, itd.);
* ekonomičnost i efikasnost različitih medija (ECM)
* emisije iz skladišta (EFS)
* energetska efikasnost (ENE)
* industrijski rashladni sistemi (ICS)
* proizvodnja gvožđa i čelika
* monitoring emisija u vazduh i vodu iz industrijskih postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola (ROM)
* proizvodnja celuloze, papira i kartona (PP)
* rafinisanje nafte i gasa (REF)
* spaljivanje otpada (WI)
* tretman otpada (WT)

# **DEFINICIJE**

Izrazi upotrijebljeni u ovom BAT imaju sljedeća značenja:

|  |  |
| --- | --- |
| **Pojam** | **Definicija** |
| Kotao | Svaki uređaj za loženje osim motora, gasnih turbina kao i procesnih peći i grijača. |
| Gasna turbina sa kombinovanim ciklusom (CCGT) | Gasna turbina s kombinovanim ciklusom je uređaj za loženje u kojoj se upotrebljavaju dva termodinamička ciklusa (tj. Brajtonov (*Brayton)* i Rankinov (*Rankine)* ciklus). U gasnoj turbini s kombinovanim ciklusom toplota dimnog gasa gasne turbine (koja radi u Brajtonovim ciklusu za proizvodnju električne energije) pretvara se u korisnu energiju u generatoru pare sa sistemom za korišćenje otpadne toplote (HRSG), gdje se koristi za proizvodnju pare koja se zatim širi u parnoj turbini (koja radi u Rankinovim ciklusu za proizvodnju dodatne električne energije).  Za potrebe ovih zaključaka o BAT gasna turbina s kombinovanim ciklusom uključuje konfiguracije sa dodatnim zagrijavanjem generatora pare sa sistemom za iskorištavanje otpadne toplote i bez njega. |
| Postrojenje za sagorijevanje | Svaka tehnička instalacija u kojoj goriva oksidiraju kako bi se iskoristila na taj način dobijena toplota. Za potrebe ovih zaključaka koristi se kombinacija sljedećeg, i ista se smatraju jednim postrojenjima za sagorijevanje:   |  | | --- | | * dva ili više odvojenih postrojenja za sagorijevanje koja ispuštaju gasove kroz zajednički dimnjak, ili * postojeća postrojenja za sagorijevanje koja su izgrađeni tako da bi se, vodeći računa o ekonomskim i tehničkim činenica, njihovi gasovi mogli ispuštati kroz jedan zajednički dimnjak. |   Za izračunavanje ukupne nominalne ulazne toplotne snage takve kombinacije sabiraju se kapaciteti svih pojedinačnih postrojenja za sagorijevanje nominalne toplotne snage snage najmanje 15 MW |
| Jedinica za sagorijevanje | Pojedinačno postrojenje za sagorijevanje. |
| Kontinuirano mjerenje | Mjerenje pomoću automatizovanog sistema mjerenja trajno ugrađenog na lokaciji. |
| Direktno ispuštanje | Ispuštanje (u prihvatni vodni recipijent) na tački gdje emisije izlaze iz postrojenja bez daljeg prečišćavanja. |
| Sistem odsumporavanja gasova (FGD) | Sistem koji obuhvata jednu ili više tehnika smanjivanja emisija čija je svrha smanjiti nivoe SOX ispuštene iz postrojenje za sagorijevanje. |
| Sistem odsumporavanja gasova (FGD) – postojećih | Sistem odsumporavanja gasova (FGD) koji nije novi FGD sistem. |
| Sistem odsumporavanja gasova (FGD) – novi | Sistem odsumporavanja gasova (FGD) u novim postrojenjima ili FGD sistema koji uključuje najmanje jednu tehniku smanjivanja emisija uveden ili u potpunosti zamijenjen u postojećem postrojenju nakon donošenja ovih zaključaka o BAT. |
| Gasno ulje | Svako tečno gorivo – naftni derivat obuhvaćeno oznakama CN 2710 19 25, 2710 19 29, 2710 19 47, 2710 19 48, 2710 20 17 ili 2710 20 19; ili bilo koje tečno gorivo dobijeno naftom od kojeg se destilira manje od 65 vol.% (uključujući gubitke) na 250 °C i od kojih najmanje 85 vol.% (uključujući gubitke) destilira na 350 °C ASTM D86 metoda. |
| Teško lož ulje (HFO) | Svako tečno gorivo – naftni derivat obuhvaćeno oznakama CN od 2710 19 51 do 2710 19 68, 2710 20 31, 2710 20 35, 2710 20 39.  Ili ostala tečna goriva – naftni derivati, osim gasovitog ulja, koje zbog svojih ograničenja u pogledu destilovanja pripada u kategoriju teških ulja namijenjenih upotrebi kao gorivo i čijeg se manje od 65 vol% (uključujući gubitke) destilira na temperaturi od 250 °C metodom ASTM D86. Ako je postupak destiliranja nemoguće odrediti metodom ASTM D86, naftni proizvod svrstava se i u kategoriju teških loživih ulja. |
| Neto električna efikasnost (jedinica za sagorijevanje i kombinovani ciklus sa gasifikacijom) | Odnos između neto električne snage (električna energija proizvedena na visokonaponskoj strain glavnog transformatora umanjena za uvezenu energiju - npr. za potrošnju pomoćnih sistema) i ulazne energije goriva/sirovine (izražena kao niža vrednost grijanja goriva/sirovine) na granici jedinice sagorijevanja tokom datog vremenskog perioda. |
| Neto efikasnost mehaničke energije | Odnos mehaničke snage na strani opterećenja i toplotne snage iz goriva. |
| Ukupno efikasno iskorištavanje goriva (jedinica za sagorijevanje i kombinovani ciklus sa gasifikacijom) | Odnos između neto proizvedene energije (struja, topla voda, para, mehanički proizvedena energija, i sintetički gas (jer je sintetički gas niža vrijednost grijanja) umanjen za uvezenu električnu i/ili toplotnu energiju (npr. za potrošnju pomoćnih sistema)) i ulazne energije goriva/sirovina (kao niža vrednost sagorijevanja goriva/sirovina) na granici jedinice za gasifikaciju tokom datog vremenskog perioda |
| Ukupna efikasnost iskorištavanje goriva (jedinica za gasifikaciju) | Odnos između neto proizvedene energije (struja, topla voda, para, mehanička energija i sintetički gas (kao niža ogrijevna vrijednost sinterovanog gasa) umanjeno za uvezenu električnu i/ili toplotnu energiju (npr. za potrošnju pomoćnih sistema)) i ulazne energije goriva/sirovina (izražene kao niža vrijednost goriva/sirovina) na granici jedinice za gasifikaciju tokom određenog vremena. |
| Radni sati | Vrijeme, izraženo u satima, tokom kog uređaj za sagorijvanje u cijelosti ili djelomično radi i ispušta emisije u vazduh, osim perioda uključivanja i isključivanja. |
| Periodično mjerenje | Određivanje mjerene veličine (određena količina koja se mjeri) u određenim vremenskim periodima. |
| Postojeće postrojenje | Postrojenje za sagorijevanje koje nije novo postrojenje. |
| Novo postrojenje | Postrojenje za sagorijevanje kojem se prvi put nakon objavljivanja ovih zaključaka o BAT izdaje dozvola na lokaciji postrojenja ili potpuna zamjena uređaja za sagorijevanje na postojećim temeljima nakon objave ovih zaključaka o BAT. |
| Postrojenje za naknadno spaljivanje | Sistem čija je namjena prečišćavanje gasova spaljivanjem, koji ne radi kao zaseban uređaj za sagorijevanje, kao što je toplotni oksidator (tj. spalionice otpadnog gasa), koji se upotrebljava za uklanjanje zagađujućih supstanci (npr. HOS-ova) iz dimnog gasa sa ili bez povrata proizvedene toplote. Postupne tehnike sagorijevanja, gdje je svaka faza sagorijevanja zatvorena u posebnu komoru, koja može imati različito sagorijevanje karakteristike procesa (npr. odnos goriva i vazduha, temperaturni profil), smatraju se integrisanim u procesu sagorijevanja i ne smatraju se postrojenjima posle sagorevanja. Slično tome, ako se gasovi proizvedeni u procesnom grijaču/peći ili u nekom drugom procesu sagorijevanja kasnije oksidiraju radi povrata njihove energetske vrijednosti (sa upotrebom pomoćnoga goriva ili bez nje) za proizvodnju električne energije, pare, tople vode/ulja ili mehaničke energije, zadnji se uređaj ne smatra aktivnošću za naknadno spaljivanje. |
| Predvidljive emisije  monitoring (PEMS) | Sistem za utvrđivanje koncentracija emisija zagađujućih supstanci na osnovu njegovog odnosa sa nizom karakteristika kontinuirano nadgledani parametri procesa (npr. potrošnja goriva, odnos vazduh/gorivo) i podaci o kvalitetu goriva ili sirovine (npr. sadržaj sumpora) nekog izvora emisija. |
| Procesna goriva iz hemijske industrije | Gasoviti i/ili tčni nusproizvodi koje proizvodi (petro)hemijska industrija i koji se upotrebljavaju kao nekomercijalna goriva u uređajima za loženje. |
| Procesne peći ili grijači | Procesne peći ili grijači su:   |  |  | | --- | --- | |  | * postrojenja za loženje čiji se dimni gasovi upotrebljavaju za termičku obradu predmeta ili sirovina u grijućim mehanizmima sa direktnim kontaktom (npr. peći za cement i kreč, peći za staklo, peći za asfalt, proces sušenja, reaktori koji se upotrebljavaju u (petro)hemijskoj industriji, peći za obradu neobojenih metala), ili |  |  |  | | --- | --- | |  | * postrojenja za loženje čija se radijacijska i/ili konduktivna toplota prenosi na predmete ili sirovine kroz masivni zid bez upotrebe posredne tečnosti za prenos toplote (npr. baterijska peć na koks, Cowperova peć, peć ili reaktor koji zagrijavaju procesni tok u (petro)hemijskoj industriji kao što je peć za pirolizu, procesni grijač za gasifikaciju ukapljenog prirodnog gasa (UPP) na terminalima za UPP). |   Kao posljedica primjene dobrih praksi ponovne upotrebe energije, procesne peći/grijači mogu imati povezan sistem za proizvodnju pare ili električne energije. To se smatra sastavnim dijelom dizajna procesnoga grijača/peći koji se ne može razmatrati odvojeno. |
| Rafinerijska goriva | Čvrsti, tečni i gasoviti zapaljivi materijali nastali procesima destilacije i konverzije pri preradi sirove nafte. Primjeri su rafinerijski zapaljivi gas (RLP), sintetički gas, rafinerijska ulja i naftni koks. |
| Ostaci | Supstance/materije ili predmeti nastali djelatnostima obuhvaćenim područjem primjene ovog dokumenta, kao što su otpad ili nusproizvodi. |
| Vrijeme uključivanja i isključivanja | Vrijeme rada postrojenja. |
| Jedinica – postojeća | Jedinica za sagorevanje koja nije nova jedinica. |
| Jedinica – nova | Jedinica za sagorevanje koja je prvi put dozvoljena u postrojenju za sagorijevanje nakon objavljivanja zaključaka o BAT ili potpuna zamena jedinice sagorevanja na postojeća postrojenja za sagorevanje nakon objavljivanja ovih zaključaka o BAT. |
| Valjana (satna srednja vrijednost) | Satna srednja vrijednost smatra se valjanom ako se na automatizovanom sistemu mjerenja ne sprovodi održavanje odnosno ako nije u kvaru. |

Zagađujuće materije/parametric

|  |  |
| --- | --- |
| **Pojam** | **Definicija** |
| As | Zbir arsena i njegovih jedinjenja, izražen kao As. |
| C3 | Ugljovodonici označeni sa 3ugljenikova atoma. |
| C4+ | Ugljovodonici sa najmanje četiri ugljenikova atoma. |
| Cd | Zbir kadmijuma i njegovih jedinjenja, zražen kao Cd. |
| Cd+Tl | Zbir kadmijuma, talija i njihovih jedinjenja izražen kao Cd+Tl. |
| CH4 | Metan. |
| CO | Ugljenikov monoksid. |
| BPK | Hemijska potrošnja kiseonika. Količina kiseonika potrebna za potpunu oksidaciju organske supstance do ugljen dioksida. |
| COS | Karbon sulfid. |
| Cr | Zbir hroma i njegovih jedinjenja izražen kao Cr. |
| Cu | Zbir bakra i njegovih jedinjenja izražen kao Cu. |
| Prašina | Ukupne čestice (u vazduh). |
| Fluorid | Rastvoreni fluorid izražen kao F- |
| H2S | Vodonik sulfid. |
| HCl | Sva neorganska gasovita jedinjenja hlora izraženi kao HCl |
| HCN | Vodonik cijanid |
| HF | Sva neorganska gasovita jedinjenja fluora izraženi kao HF |
| Hg | Zbir žive i živinih jedinjenja izražen kao Hg. |
| N2O | Azot monoksid (azotov oksid). |
| NH3 | Amonijak. |
| Ni | Zbir nikla i njegovih jedinjenja izražen kao Ni. |
| NOX | Zbir azot monoksida (NO) i azot dioksida (NO2) izražen kao NO2. |
| Pb | Zbir olova i njegovih jedinjenja izražen kao Pb. |
| PCDD/F | Polihlorovanih dibenzo-*p*-dioksini i dibenzofurani. |
| RCG | Nerazrijeđena koncentracija u dimnim gasovima. Koncentracija SO2 u nerazrijeđenom dimnom gasu kao godišnja srednja vrijednost (u standardnim uslovima) na ulazu u sistem za smanjenje emisija SOX zražena kao referenti nivo kiseonika od 6 vol% udjela O2. |
| Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V | Zbir antimona, arsena, olova, hroma, kobalta, bakra, mangana, nikla, vanadijuma i njihovih jedinjenja izražen kao Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+v. |
| SO2 | Sumpor dioksid. |
| SO3 | Sumpor trioksid. |
| SOX | Zbir sumpor dioksida (SO2) i sumpor trioksida (SO3) izražen kao SO2. |
| Sulfat | Rastvoreni sulfat izražen kao SO42-. |
| Sulfid, koji se lako otpušta | Zbir rastvorenog sulfida i nerastvorenih sulfida koji lako isparavaju zakiseljavanjem izražen kao S2-. |
| Sulfit | Rastvoreni sulfit izražen kao SO32-. |
| TOC | Ukupni organski ugljenik izražen kao C (u vodi). |
| TSS | Ukupne suspendovane čvrste materije Ukupno suspendovane čvrste materije. Izmjerena masena koncentracija svih suspendovanih čvrstih supstanci (u vodi) filtracijom kroz filtere od staklenih vlakana i gravimetrijom. |
| TVOC | Ukupni isparljivi organski ugljenik izražen kao C (u vazduh). |
| Zn | Zbir cinka i njegovih jedinjenja izražen kao Zn. |

# UVOD

## Najbolje dostupne tehnike (BAT)

Tehnike koje su navedene i opisane u ovim zaključcima o BAT nijesu obavezujuće ni potpune. Mogu se primjenjivati i druge tehnike kojima se osigurava barem jednak nivo zaštite životne sredine. Ako nije drugačije navedeno, ovi zaključci o BAT uopšteno su primjenjivi.

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Ako su nivoi emisija povezani s najboljim raspoloživim tehnikama navedene za različita vremenska perioda, treba poštovati sve nivoe povezane s BAT.

Nivoi emisija povezane s BAT navedene u ovim zaključcima ne mogu se primjenjivati na turbine i motore na tečna I gasovita goriva za izvanredne (hitne) slučajeve koji rade manje od 500 h/god, ako upotreba u tim slučajevima nije u skladu sa nivoima emisija povezanima s BAT.

### Nivoi emisija povezani s BAT za emisije u vazduh

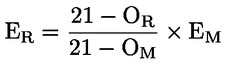
Emisija povezane sa najboljim dostupnim tehnikama za emisije u vazduh navedene u ovim zaključcima o BAT odnose se na koncentracije izražene kao masa emitovane supstance po zapremini dimnog gasa u sljedećim standardnim uslovima: suvi gas pri temperaturi od 273,15 K i pritisku od 101,3 kPa, a izražene su u jedinicama mg/Nm3, μg/Nm3 ili ng I-TEQ/Nm3.

Praćenje povezano s nivoima emisija povezanima s BAT za emisije u vazduh opisano je u BAT 4.

Referentni uslovi za kiseonik upotrijebljen za izračunavanje nivoa emisija povezanih s BAT u ovom dokumentu navedeni su u tabeli u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktivnost** | **Referentni nivo kiseonika (OR)** |
| Sagorijevanje čvrstih goriva. | 6 vol % |
| Sagorijevanje čvrstih goriva u kombinaciji sa tečnim i/ili gasovitim gorivima. |
| Suspaljivanje otpada. |
| Sagorijevanje tečnih i/ili gasovitih goriva koje se ne odvija u gasnoj turbini ili motoru. | 3% |
| Sagorijevanje tečnih i/ili gasovitih goriva koje se odvija u gasnoj turbini ili motoru. | 15 vol% |
| Sagorijevanje u IGCC postrojenju. |

Jednačina za izračunavanje koncentracije emisija pri referentnom nivou kiseonika:



pri čemu je:

ER - koncentracija emisija pri referentnom nivou kiseonika OR;

OR – udio kiseonika izražen u vol %;

EM - izmjerena koncentracija emisija;

OM – udio kiseonika izražen u vol %.

Za periode prosjeka primjenjuju se sljedeće definicije:

|  |  |
| --- | --- |
| Period | Definicija |
| Dnevna srednja vrijednost | Srednja vrijednost važećih satnih srednjih vrijednosti koje su dobijene kontinuiranim mjerenjima tokom perioda od 24 sata. |
| Godišnja srednja vrijednost | Srednja vrijednost važećih satnih srednjih vrijednosti koje su dobijene kontinuiranim mjerenjima tokom perioda od jedne godine. |
| Srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja | Srednja vrijednost tri uzastopna mjerenja od kojih je svako trajalo najmanje 30 minuta[[1]](#footnote-1). |
| Srednja vrijednost uzoraka tokom jedne godine | Srednja vrijednost vrijednosti povremenih mjerenja izmjerenih tokom jedne godine pri utvrđenoj učestalosti praćenja za svaki parametar. |

### Nivoi emisija povezani s BAT za emisije u vodu

Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za emisije u vodu navedene u ovim zaključcima odnose se na koncentracije izražene kao masa emitovanih supstanci po količini vode izražene u μg/l, mg/l ili g/l. Nivoi emisija povezani s BAT odnose se na dnevne srednje vrijednosti odnosno na kompozitne uzorke 24-satnog protoka. Može se primijeniti uzorkovanje razmjerno vremenu pod uslovom da je moguće dokazati dovoljnu stabilnost protoka.

Praćenje povezano sa nivoima emisija povezanima s BAT za emisije u vodu opisano je u BAT 5.

### Nivoi energetske efikasnosti povezane s najboljim dostupnim tehnikama (BAT-AEELs)

Nivoi energetske efikasnosti povezani s BAT podrazumijeva neto izlaznu snagu jedinice sagorijevanja i unos goriva/sirovine jedinice sagorijevanja pri stvarnom dizajnu jedinice. Neto izlazna energija utvrđuje se na granicama jedinice za sagorijevanje, gasifikacije ili IGCC jedinice, uključujući pomoćne sisteme (npr. sistem prečišćavanja dimnih gasova) za jedinicu koja radi pod punim opterećenjem.

U slučaju postrojenja za kombinovanu proizvodnju toplote i električne energije (kogeneracijska postrojenja):

* nivo energetske efikasnosti u skladu s BAT za neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva odnosi se na uređaj za loženje koji radi pod punim opterećenjem i prilagođen je prvenstveno za maksimalnu toplotnu energiju, a zatim za maksimum preostale snage koja se može proizvesti, i
* nivo energetske efikasnosti u skladu s BAT odnosi se na jedinicu za sagorijevanje koja proizvodi samo električnu energiju pri punom opterećenju.

Nivoi energetske efikasnosti s BAT izražavaju se u postotcima. Ulazna energija goriva/sirovina izražena je kao niža ogrijevna vrijednost (LHV). Praćenje povezano s nivoima energetske efikasnosti opisano je u BAT 2.

### Kategorije postrojenja za sagorijevanje prema njihovoj ukupnoj nominalnoj toplotnoj snazi

Za potrebe ovih zaključaka o BAT, ako je naveden raspon vrijednosti ukupne nominalne ulazne toplotne snage, to treba tumačiti kao „jednako ili više od donje granice raspona i niže od gornje granice raspona”. Na primjer, kategorija uređaja 100–300 MWth tumači se kako slijedi:

* uređaji za loženje ukupne nominalne ulazne toplotne snage jednake ili veće od 100 MW, a manje od 300 MW.

Ako dio uređaja za loženje koji ispušta dimne gasove kroz jednu ili više odvojenih cijevi unutar zajedničkog dimnjaka radi manje od 1 500 h/god, za potrebe ovih zaključaka taj dio uređaja može se posmatrati zasebno. Za sve djelove uređaja nivoa emisija povezane s BAT primjenjuju se u odnosu na ukupnu nominalnu ulaznu toplotnu snagu uređaja. U takvim se slučajevima emisije kroz svaku od tih cijevi prate odvojeno.

# OPŠTI ZAKLJUČCI O BAT

Pored opših zaključaka o najboljim dostuonim tehnikama navedenim u ovom dijelu primjenjuju se i posebni zaključci o najboljim dostupnim tehnikama koji se odnose na goriva i koji se navode u dio 2 i 7.

## Sistem upravljanja životnom sredinom

**BAT 1 -** Za poboljšanje ukupne ekološke efikansosti BAT su uslovi i poštovanje sistema upravljanja zaštitom životne sredine (EMAS) koji ispunjava sljedeće:

1. posvećenost uprave, uključujući glavni menadžment;
2. glavni menadžment kreira politiku zaštite životne sredine koja uključuje stalno poboljšanje ekološke efikasnosti postrojenja;
3. planiranje i uspostavljanje potrebnih postupaka i ciljeva povezanih s finansijskim planiranjem i ulaganjem;
4. sprovođenje postupka, pri čemu posebno treba obratiti pažnju na:
5. strukturu i nadležnost;
6. zapošljavanje, osposobljavanje, osvješćivanje i stručne sposobnosti;
7. komunikaciju;
8. uključenost zaposlenih;
9. dokumentaciju;
10. efikasnost postupka nadzora;
11. programe planiranog redovnog održavanja;
12. pripravnost za hitne situacije i odgovarajuće reakcije;
13. osiguravanje usklađenosti sa zakonodavstvom koje se odnosi na zaštitu životne sredine;
14. provjeru efikasnosti I preduzimanje odgovarajućih mjera, posebno vodeći brigu o:
15. praćenju i mjerenju (koristiti i document Monitoring emisija zagađujućih materija u vazduh i vodu iz industrijskih postrojenja);
16. preventivnim mjerama;
17. vođenju evidencije;
18. nezavisnoj (ako je izvodljivo) unutrašnjoj i vanjskoj reviziji kako bi se utvrdilo je li sistem upravljanja životnom sredinom usklađen sa planiranim mjerama, kao I da li se sprovodi i održava na ispravan način;
19. reviziju sistema upravljanja životnom sredinom i njegove trajne primjerenosti, prikladnosti i djelotvornosti koju sprovodi glavni menadžment;
20. praćenje razvoja čistijih tehnologija;
21. razmatranje uticaja na životnu sredinu potencijalnog obustavljanja rada postrojenja u fazi projektovanja novog pogona/aktivnosti I tokom njegovog radnog vijeka uključujući:
22. izbjegavanje podzemnih objekata;
23. uključivanje aktivnosti koje olakšavaju demontiranje;
24. odabir metoda završnih obrada površinskog zemljišta koje omogućavaju laku dekontaminaciju;
25. upotrebu opreme kojom se zadržavanje hemikalija svodi na najmanju moguću mjeru kao i koje olaksavaju pražnjenje ili čišćenje
26. projektovanje fleksibilne, samostalne opreme koja omogućava fazno zatvaranje;
27. upotrebu biorazgradivih materijala i materijala koji se mogu reciklirati kad god je to moguće;
28. redovna primjena sektorskih mjerila uspešnosti - konkretno za ovaj sektor, je potrebno uzeti u obzir i mjere za EMAS koje su definisane relevantnim BAT.
29. programi osiguranja kvaliteta/kontrole kvaliteta kako bi se osiguralo da su karakteristike svih goriva u potpunosti utvrđene i kontrolisane (v. BAT 9);
30. plan upravljanja za smanjenje emisija u vazduh i/ili u vodu tokom neuobičajenih radnih uslova, uključujući vrijeme uključivanja i isključivanja (v. BAT 10 i BAT 11);
31. plan upravljanja otpadom kako bi se osiguralo da se izbjegava nastajanje otpada i da se otpad priprema za ponovnu upotrebu, reciklira ili na drugi način preradjuje, uključujući upotrebu tehnika navedenih u BAT 16;
32. metodu za utvrđivanje i rješavanje mogućih nekontroliranih i/ili neplaniranih emisija u životnu sredinu, a posebno:
33. emisije u zemljište i podzemne vode tokom skladištenja goriva, aditiva, nusproizvoda i otpada kao i rukovanja njima;
34. emisije povezane sa samozagrijavanjem i/ili samozapaljenjem goriva tokom skladištenja i rukovanja;
35. plan upravljanja prašinom za sprečavanje ili, ako to nije izvodljivo, smanjenje raspršenih emisija tokom utovara, istovara ili skladištenja goriva, ostataka i aditiva ili rukovanja njima;
36. plan upravljanja bukom ako se može očekivati ili je zabilježen nastanak buke u osjetljivijim receptorima uključujući:
37. protokol za praćenje buke na granici uređaja;
38. program za smanjivanje buke;
39. protokol za reagovanje na akcidente sa bukom koji sadrže odgovarajuće mjere i rokove;
40. pregled prethodnih akcidenata sa bukom, korektivne mjere i širenje znanja o akcidentima sa bukom među pogođenim stranama;
41. za sagorijevanje, gasifikaciju ili suspaljivanje materija neugodnih mirisa, plan upravljanja neugodnim mirisima uključujući:
42. protokol za praćenje neugodnih mirisa
43. ako je potrebno, program za uklanjanje neugodnih mirisa kojim se utvrđuju i uklanjaju ili smanjuju emisije neugodnih mirisa;
44. protokol za evidenciju akcidenta sa neugodnim mirisima kao i odgovarajuće mjere i rokovi;
45. pregled prethodnih akcidenata sa neugodnim mirisima, korektivne mjere i edukaciju o akcidentima sa neugodnim mirisima među pogođenim stranama.

Ako se na osnovu procjene utvrdi da neki od elemenata navedenih u točkama od 10 – 16 nijesu potrebni, evidentira se odluka o tome, uključujući obrazloženje.

### Primjena

Primjena (npr. nivo detalja) i priroda sistema upravljanja zaštitom životne sredine (npr. standardizovani ili nestandardizovani) uopšteno su povezani sa vrstom, veličinom i složenošću postrojenja kao i opsegom uticaja na životnu sredinu koje bi ono moglo imati.

## **Monitoring**

**BAT 2** - je utvrđivanje neto električne efikasnosti i/ili neto ukupnog efikasnsg iskorištavanja goriva i/ili neto efikasnosti mehaničke energije uređaja za gasifikaciju, IGCC jedinice i/ili jedinice za sagorijevanje, sprovođenjem provjere radnog efekta pri punom opterećenju[[2]](#footnote-2) u skladu sa standardima EN poslije stavljanja aktivnosti u pogon i poslije svake izmjene koja bi mogla značajno uticati na neto električnu efikasnost i/ili neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva i/ili neto efikasnost mehaničke energije. Ako standardi EN nijesu dostupni, BAT je primjena standarda ISO, nacionalnih ili drugih međunarodnih standarda kojima se osigurava dobijanje podataka jednakih kvaliteta.

**BAT 3 –** je monitoring ključnih parametara procesa relevantnih za emisije u vazduh i vodu, uključujući navedene u tabeli:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Tok** | **Parametri** | **Monitoring** | | Dimni gasovi | protok | povremeno ili trajno određivanje | | sadržaj kiseonika, temperatura i pritisak | povremeno ili trajno mjerenje | | sadržaj vodene pare[[3]](#footnote-3) | | Otpadne vode od prečišćavanja dimnih gasova | protok, pH i temperature | kontinuirano mjerenje | |

**BAT 4 –** je monitoring emisija u vazduh najmanje uz učestalost navedenu u tabeli i u skladu sa odgovarajućim standardima EU. Ako standardi EU nijesu dostupni, primjenmjuju se ISO, nacionalni ili drugi međunarodni standardi.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Supstanca/**  **parametar** | **Gorivo/ proces/**  **vrsta uređaja za loženje** | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje** | **Standardi[[4]](#footnote-4)** | **Monitoring[[5]](#footnote-5)** | **Monitoring povezan s** | | NH3 | ako se upotrebljava SCR i/ili SNCR | sve veličine | generički EN | kontinuirano[[6]](#footnote-6) [[7]](#footnote-7) | BAT 7 | | NOx | -ugalj i/ili lignit uključujući suspaljivanje otpada  -čvrsta bioma i/ili treset uključujući suspaljivanje otpada  -kotlovi i motori na HFO i/ili gasno ulje  gasne turbine na gasno ulje  kotlovi, motori i turbine na prirodni gas  procesni gaso iz industrije gvožđa i čelika  procesna goriva iz hemijske industrije  IGCC postrojenja | sve veličine | generički EN | Kontinuirano6 [[8]](#footnote-8) | BAT 20  BAT 24  BAT 28  BAT 32  BAT 37  BAT 41  BAT 42  BAT43  BAT 47  BAT 48  BAT 56  BAT 64  BAT 65  BAT 73 | | Postrojenja za sagorevanje na moru - platforme | Sve veličine | EN 14792 | Jednom godišnje[[9]](#footnote-9) | BAT 53 | | N2O | - ugalj i/ili lignit u kotlovima sa cirkulirajućim fluidizovanim lojem  -čvrsta biomasa i/ili treset u kotlovima s cirkulirajućim fluidizovanim lojem | sve veličine | EN 21258 | Jednom godišnje[[10]](#footnote-10) | BAT 20  BAT 24 | | CO | -ugalj i/ili lignit uključujući suspaljivanje otpada  -čvrsta biomasa i/ili treset uključujući suspaljivanje otpada  -kotlovi i motori na HFO i/ili gasno ulje  -gasne turbine na gasno ulje  -kotlovi, motori i turbine na prirodni gas  -procesni gasovi iz industrije gvožđa i čelika  -procesna goriva iz hemijske industrije  -IGCC postrojenja |  |  |  | BAT 20  BAT 24  BAT 28  BAT 33  BAT 38  BAT 44  BAT 49  BAT 56  BAT 64  BAT 65  BAT 73 | | postrojenja za sagorevanje na moru - platforme | Sve veličine | EN 15058 | jednom godišnje9 | BAT 54 | | SO2 | -ugalj i/ili lignit uključujući suspaljivanje o  otpada  -čvrsta biomasa i/ili treset uključujući suspaljivanje otpada  -kotlovi na HFO i/ili gasno ulje  -motori na HFO i/ili gasno ulje  -gasne turbine na gasno ulje  -procesni gasovi iz industrije gvožđa i čelika  -procesna goriva iz hemijske industrije u kotlovima  -IGCC postrojenja | Sve veličine | generički standardi EN i  EN 14791 | Kontinuirano6 [[11]](#footnote-11) [[12]](#footnote-12) | BAT 21  BAT 25  BAT 29  BAT 34  BAT 39  BAT 50  BAT 57  BAT 66  BAT 67  BAT 74 | | SO3 | ako se upotrebljava SCR | sve veličine | ne postoji standard EN | jednom godišnje |  | | Gasoviti hloridi izraženi kao HCl | -ugalj i/ili lignit  -procesna goriva iz hemijske industrije u kotlovima | sve veličine | EN1911 | jednom u tri mjeseca [[13]](#footnote-13) [[14]](#footnote-14) | BAT 21  BAT 57 | | -čvrsta biomasa i/ili treset | sve veličine | genetički standardi EN | kontinuirano[[15]](#footnote-15) [[16]](#footnote-16) | BAT 25 | | - suspaljivanje otpada | sve veličine | genetički standardi EN | kontinuirano6 16 | BAT 66  BAT 67 | | HF | -ugalj i/ili lignit  -procesna goriva iz hemijske industrije u kotlovima | sve veličine | ne postoji EN standard | jednom u tri mjeseca6 13 14 | BAT 21  BAT 57 | | -čvrsta biomasa i/ili treset | sve veličine | ne postoji EN st | jednom godišnje | BAT 25 | | - suspaljivanje otpada | sve veličine | genetički standardi EN | kontinuirano6 16 | BAT 66  BAT 67 | | Prašina | -ugalj i/ili lignit  -čvrsta biomasa i/ili treset  -kotlovi na HFO i gasno ulje  -procesni gasovi iz industrije gvožđa i čelika  -procesna goriva iz hemijske industrije u kotlovima  -IGCC postrojenja-  motori na HFO i/ili gasno ulje  gasne turbine na gasno ulje | sve veličine | genetički standardi EN  EN 13284-1 i  EN 13284-2 | Kontinuirano6 [[17]](#footnote-17) | BAT 22  BAT 26  BAT 30  BAT 35  BAT 39  BAT 51  BAT 58  BAT 75 | | - suspaljivanje otpada | sve veličine | genetički standardi EN  EN 13284-2 | kontinuirano6 16 | BAT 68  BAT 69 | | Metali i metaloidi osim žive (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V, Zn) | -ugalj i/ili lignit  -čvrsta biomasa i/ili treset  -kotlovi i motori na HFO i gasno ulje | sve veličine | EN 14385 | jednom godišnje[[18]](#footnote-18) | BAT 22  BAT 26  BAT 30 | | -suspaljivanje otpada | < 300 MWth | EN 14385 | jednom u šest mjeseci13 | BAT 68  BAT 69 | | ≥ 300 MWth | EN 14385 | jednom u tri mjeseca[[19]](#footnote-19) 13 |  | | -IGCC postrojenja | ≥ 100 MWth | EN 14385 | jednom godišnje18 | BAT 75 | | Hg | -ugalj i/ili lignit uključujući suspaljivanje otpada | < 300 MWth | EN 13211 | jedanput u tri mjeseca 13 [[20]](#footnote-20) | BAT 23 | | ≥ 300 MWth | generički EN standardi i EN 14884 | Kontinuirano16 [[21]](#footnote-21) | | čvrsta biomasa i/ili treset | sve veličine | EN 13211 | jedanput godišnje[[22]](#footnote-22) | BAT 27 | | -suspaljivanje otpada sa čvrstom biomasom i/ili tresetom | sve veličine | EN 13211 | jednom u tri mjeseca13 | BAT 70 | | -IGCC postrojenja | ≥ 100 MWth | EN 13211 | jednom godišnje[[23]](#footnote-23) | BAT 75 | | Ukupni HOS-ovi | -motori na HFO i/ili gasno ulje  -procesna goriva iz hemijske industrije u kotlovima | sve veličine | EN 12619 | jednom godišnje13 | BAT 33 BAT 59 | | -suspaljivanje otpada sa ugljem, lignitom, čvrstom biomasom i/ili tresetom | sve veličine | generički EN standardi | kontinuirano | BAT 71 | | Formaldehid | -prirodni gas u gasnim motorima sa siromašnom gorivom smjesom i motorima s dvojnim gorivom s paljenjem pomoću svjećica | sve veličine | ne postoji EN standard | jednom godišnje | BAT 45 | | CH4 | -motori na prirodni gas | sve veličine | EN ISO 25139 | jednom godišnje[[[24]](#footnote-24)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017D1442&from=EN#ntr24-L_2017212HR.01000301-E0025) | BAT 45 | | PCDD/F | -procesna goriva iz hemijske industrije u kotlovima  -suspaljivanje otpada | sve veličine | EN 1948-1  EN 1948-2  EN 1948-3 | jednom u šest mjeseci[[25]](#footnote-25) | BAT 59  BAT 71 |   **BAT 5 –** je monitoring emisija u vodu iz prečišćenih dimnih gasova najmanje uz učestalost navedenu u tabeli i u skladu s odgovarajućim standardima EN. Ako standari EN nijesu dostupni, za BAT se primjenjuje ISO, nacionalni ili drugi međunarodni standardi kojima se osigurava dobijanje podataka istog kvaliteta.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Supstanca/parametar** | | **Standardi** | **Minimalna učestalost praćenja** | **Praćenje povezano sa** | | Ukupni organski ugljenik (TOC)[[26]](#footnote-26) | | EN 1484 | jednom mjesečno | BAT 15 | | Hemijska potrošnja kiseonika (BPK)26 | | ne postoji EN | | Ukupne suspendovane čvrste materije (TSS) | | EN 872 | | Fluorid (F–) | | EN ISO 10304-1 | | Sulfat (SO4 2–) | | EN ISO 10304-1 | | Sulfid, koji lako isparava (S2–) | | ne postoji EN | | Sulfit (SO3 2–) | | EN ISO 10304-3 | | Metali i metaloidi | As | dostupne EN  (npr. EN ISO 11885 ili  EN ISO 17294-2) | | Cd | | Cr | | Cu | | Ni | | Pb | | Zn | | Hg | dostupne EN  (npr. EN ISO 12846 ili  EN ISO 17852) | | Hlorid (Cl–) | | dostupne EN  (npr. EN ISO 10304-1 ili EN ISO 15682) | — | | Ukupni azot | | EN 12260 | — | |

## Opšta ekološka efikasnost i efikasnost sagorijevanja

**BAT 6** - Za poboljšanje ekološke efikasnosti uređaja za loženje i smanjenje emisija CO i neizgorenih materija u vazduh BAT je osiguravanje optimizovanog sagorijevanja i upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** |
| a. | Miješanje goriva | Osigurati stabilne uslove sagorijevanja i/ili smanjiti emisije zagađujućih materija miješanjem različitih kvaliteta iste vrste goriva. | Generalno primjenjivo. |
| b. | Održavanje sistema sagorijevanja | Planirano redovno održavanje u skladu sa preporukama dobavljača. |
| c. | Napredni sistemi kontrole | v. opis u dijelu 8.1. | Primjenjivost na stare uređaje za loženje može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema sagorijevanja i/ili kontrolno-upravljačkog sistema. |
| d. | Kvalitetan dizajn opreme za sagorijevanje | Kvalitetan dizajn peći, komora za sagorijevanje, plamenika i pripadajućih uređaja. | Generalno primjenjivo na nove uređaje za loženje. |
| e. | Odabir goriva | Odabrati ili djelomično ili u potpunosti prijeći na gorivo ili goriva boljeg ekološkog profila (npr. goriva sa smanjenim udjelom sumpora i/ili žive) među dostupnim gorivima, uključujući za uključivanje ili upotrebu kao zamjensko gorivo. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću prikladnih vrsta goriva boljeg ekološkog profila u cjelini, što može zavisiti o energetskoj politici države ili o bilanci goriva integrisane lokacije u slučaju sagorijevanja industrijskih procesnih goriva.  Za postojeće uređaje za loženje odabir vrste goriva može biti ograničen konfiguracijom i dizajnom postrojenja. |

**BAT 7** - Za smanjenje emisija amonijaka u vazduh iz upotrebe selektivne katalitičke redukcije (SCR) i/ili selektivne nekatalitičke redukcije (SNCR) radi smanjenja emisija NOX BAT je optimizacija dizajna i/ili rada SCR-a i/ili SNCR-a (npr. optimizovana razlika NOX i reagensa, homogena raspodjela reagensa i optimalna veličina kapljica reagensa).

### Nivo emisija povezane s BAT

Nivoi emisija povezani s BAT za emisije NH3 u vazduh iz upotrebe SCR-a i/ili SNCR-a iznose < 3–10 mg/Nm3 kao godišnja srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja. Donja granica raspona može se postići pri upotrebi SCR-a, a gornja granica pri upotrebi SNCR-a bez tehnika za smanjenje emisija mokrim postupkom. Kad je riječ o uređajima u kojima sagorijeva biomasa i koji rade pod varijabilnim opterećenjem kao i o uređajima u kojima sagorijeva HFO i/ili gasno ulje, gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT iznosi 15 mg/Nm3.

**BAT 8** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija u vazduh tokom uobičajenih radnih uslova BAT je osiguravanje, pomoću normalnog projektovanjaa, rada i održavanja, da se sistemi za smanjenje emisija upotrebljavaju u optimalnom kapacitetu i raspoloživosti.

**BAT 9** - Za poboljšanje opšte ekološke efikasnosti uređaja za loženje i/ili gasifikacije i smanjenje emisija u vazduh BAT je uključivanje sljedećih elemenata u programe osiguranja/kontrole kvalitete za sva korištena goriva kao dio sistema upravljanja životnom sredinom (v. BAT 1):

1. početne potpune karakterizacije korištenog goriva uključujući najmanje parametre navedene u nastavku i u skladu sa standardima EN. Mogu se upotrijebiti i ISO, nacionalni ili drugi međunarodni standardi ako se njima osigurava dobijanje podataka jednakog kvaliteta i tačnosti;
2. redovno ispitivanje kvaliteta goriva kako bi se provjerilo je li ono u skladu sa početnom karakterizacijom i sa specifikacijama dizajna uređaja; učestalost ispitivanja i parametri odabrani iz tabele u nastavku zasnivaju se na varijabilnosti goriva i procjeni relevantnosti ispuštanja zagađujućih materija (npr. koncentracija u gorivu, upotreba prečišćavanja dimnih gasova);
3. kasnije prilagođavanje uređaja ako je potrebno i izvodljivo (npr. uključivanje karakterizacije i kontrole goriva u napredni sistem kontrole (v. opis u dijelu 8.1).

### Opis

Početnu karakterizaciju i redovno ispitivanje goriva mogu sprovoditi operater i/ili dobavljač goriva. Ako ih sprovodi dobavljač, potpuni rezultati dostavljaju se operateru u obliku dobavljačeve specifikacije proizvoda (goriva).

|  |  |
| --- | --- |
| **Gorivo/goriva** | **Supstance/parametri** |
| Biomasa/treset | * LHV * Vlažnost |
| |  |  | | --- | --- | | * pepeo * C, Cl, F, N, S, K, Na * metali i metaloidi (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn) |  | |
| Ugalj/lignit | * LHV * Vlažnost * Isparljive materije, pepeo, fiksni ugljenik, C, H, N, O, S |
| * Br, Cl, F |
| * metali i metaloidi (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn) |
| HFO | * pepeo * C, S, N, Ni, V |
| Gasno uljeulje | * Pepeo * N, C, S |
| Prirodni gas | * LHV * CH4, C2H6, C3, C4+, CO2, N2, *Wobbeov* indeks |
| Procesna goriva izhkemijske industrije[[27]](#footnote-27) | * Br, C, Cl, F, H, N, O, S * metali i metaloidi (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn) |
| Procesni gasovi iz industrije gvožđa i čelika | * LHV, CH4 (za koksni gas), CXHY (za koksni gas), CO2, H2, N2, ukupni sumpor, prašina, *Wobbeov* indeks |
| Otpad[[28]](#footnote-28) | * LHV * Vlažnost * Isparljive supstance, pepeo, Br, C, Cl, F, H, N, O, S * metali i metaloidi (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn) |

**BAT 7** - Za smanjenje emisija amonijaka u vazduh iz upotrebe selektivne katalitičke redukcije (SCR) i/ili selektivne nekatalitičke redukcije (SNCR) radi smanjenja emisija NOX BAT je optimizacija dizajna i/ili rada SCR-a i/ili SNCR-a (npr. optimizovana razlika NOX i reagensa, homogena raspodjela reagensa i optimalna veličina kapljica reagensa).

### Nivoi emisija povezane s BAT

Nivoi emisija povezane s BAT za emisije NH3 u vazduh iz upotrebe SCR-a i/ili SNCR-a iznose < 3–10 mg/Nm3 kao godišnja srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja. Donja granica raspona može se postići pri upotrebi SCR-a, a gornja granica pri upotrebi SNCR-a bez tehnika za smanjenje emisija mokrim postupkom. Kad je rijč o urđajima u kojima sagorijeva biomasa i koji rade pod varijabilnim opterećenjem kao I o uređajima u kojima sagorijeva HFO i/ili gasno ulje, gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT iznosi 15 mg/Nm3.

**BAT 8 -** Za sprečavanje ili smanjenje emisija u vazduh tokom uobičajenih radnih uslova BAT je osiguravanje, pomoću prikladnog projektovanja, rada i održavanja, da se sistemi za smanjenje emisija upotrebljavaju u optimalnom kapacitetu i raspoloživosti.

**BAT 9 -** Za poboljšanje opšte ekološke efikasnosti uređaja za loženje i/ili gasifikaciju i smanjenje emisija u vazduh BAT je uključivanje sledećih elemenata programe koji osiguravaju kvalitet kontrole za sva korištena goriva kao dio sistma upravljanja zaštitom životne sredine (v. BAT 1):

1. početne potpune karakterizacije korištenog goriva uključujući najmanje parametre navedene u nastavku kao i u skladu sa EN standardima. Mogu se upotrijebiti i ISO, nacionalni ili drugi međunarodni standardi ako se njima osigurava dobijanje istih podataka;
2. redovnog ispitivanja kvaliteta goriva kako bi se provjerilo je li ono u skladu s početnom karakterizacijom i sa specifikacijama dizajna uređaja; učestalost ispitivanja i parametri odabrani iz tablice u nastavku zasnivaju se na varijabilnosti goriva i procjeni relevantnosti ispuštanja zagađujućih materija (npr. koncentracija u gorivu, upotreba prečišćavanja dimnog gasa);
3. kasnijeg prilagođavanja uređaja ako je potrebno i izvodljivo (npr. uključivanje karakterizacije i kontrole goriva u napredni sistem (v. opis u dijelu 8.1.)).

### Opis

Početnu karakterizaciju i redovno ispitivanje goriva mogu sprovoditi operater i/ili dobavljači goriva. Ako ih sprovodi dobavljač, potpuni rezultati dostavljaju se operateru u obliku dobavljačeve specifikacije proizvoda (goriva).

|  |  |
| --- | --- |
| **Gorivo/goriva** | **supstance/parametri** |
| Biomasa/treset | * LHV * Vlažnost |
| |  |  | | --- | --- | | * pepeo * C, Cl, F, N, S, K, Na * metali i metaloidi (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn) |  | |
| Ugalj/lignit | * LHV * Vlažnost * Isparljive materije, pepeo, fiksni ugljenik, C, H, N, O, S |
| * Br, Cl, F |
| * metali i metaloidi (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn) |
| HFO | * pepeo * C, S, N, Ni, V |
| Gasno ulje | * Pepeo * N, C, S |
| Prirodni gas | * LHV * CH4, C2H6, C3, C4+, CO2, N2, *Wobbeov* indeks |
| Procesna goriva iz hemijske industrije | * Br, C, Cl, F, H, N, O, S * metali i metaloidi (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn) |
| Procesni gasovi iz industrije gvožđa i čelika | * LHV, CH4 (za koksni gas), CXHY (za koksni gas), CO2, H2, N2, ukupni sumpor, prašina, *Wobbeov* indeks |
| Otpad | * LHV * vlažnost * isparljive supstance, pepeo, Br, C, Cl, F, H, N, O, S * metali i metaloidi (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn) |

**BAT 10 -** Za smanjenje emisija u vazduh i/ili u vodu tokom neuobičajenih radnih uslova (OTNOC) BAT je utvrđivanje i sprovođenje plana upravljanja u okviru sistema upravljanja zaštitom životne sredine (v. BAT) jednako važnosti ispuštanja mogućih zagađujućih supstanci, a koji uključuje sljedeće elemente:

* projektovanje sistema koji se smatraju relevantnima za uzrokovanje neuobičajenih radnih uslova i koji mogu uticati na emisije u vazduh, vodu i/ili zemljište (npr. idejna rješenja sa malim opterećenjem za smanjenje minimalno;
* utvrđivanje i sprovođenje specifičnog plana preventivnog održavanja sve relevantne sisteme;
* preispitivanje i bilježenje emisija uzrokovanih neuobičajenim radnim uslovima i povezanih okolnosti kao I sprovođenje korektivnih mjera u slučaju potrebe;
* povremena procjena ukupnih emisija tokom neuobičajenih radnih uslova (npr. učestalost događaja, trajanje, kvantifikacija/procjena emisija) i sprovođenje korektivnih mjera u slučaju potrebe.

**BAT 11** - je praćenje emisija u vazduh i/ili u vodu tokom neuobičajenih radnih uslova.

### Opis

Monitoring se može vršiti jednakim mjerenjima emisija ili praćenjem zamjenskih parametara ako se pokaže da se time dobija jednaka ili bolja vrijednost mjerenja emisija. Emisije pri uključivanju i isključivanju mogu se procijeniti na osnovu detaljnog mjerenja emisija pri tipičnom postupku uključivanja i isključivanja sprovedenog najmanje jednom godišnje kao i upotrebom rezultata tog mjerenja za procjenjivanje emisija pri svakom uključivanju i isključivanju tokom godine.

## Energetska efikasnost

**BAT 12** - za povećanje energetske efikasnosti postrojenja za sagorijevanje, postrojenja za gasifikaciju i/ili postrojenja sa IGCC-om koje rade ≥ 1 500 h/god. BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** |
| a. | Optimizacija sagorijevanja. | v. opis u dijelu 8.2.  Optimizacijom sagorijevanja sadržaj neizgorenih supstanci u dimnim gasovima i čvrstim ostacima sagorijevanja svodi se na najmanju moguću mjeru. | Generalno primjenjivo. |
| b. | Optimizacija uslova radnog medija. | Rad sa najvišim mogućim pritiskom i temperaturom radnog medija – gasa ili pare, unutar ograničenja povezanih npr sa kontrolom emisija NOX ili zahtijevanom energijom. |
| c. | Optimizacija parnog ciklusa. | Rad s nižim pritiskom ispustnih gasova iz turbina upotrebom najniže moguće temperature rashladne vode kondenzatora, u okviru uslova dizajna. |
| d. | Svođenje potrošnje energije na najmanju moguću mjeru. | Svođenje interne potrošnje energije na najmanju moguću mjeru (npr. veća efikasnost pumpe za napojnu vodu). |
| e. | Prethodno zagrijavanje vazduha za sagorijevanje. | Ponovna upotreba dijela toplote dobijene iz dimnih gasova od sagorijevanja za prethodno zagrijavanje vazduha koji se upotrebljava za sagorijevanje. | Generalno primjenjivo. u okviru ograničenja povezanih s potrebom za kontrolom emisija NOX. |
| f. | Prethodno zagrijavanje goriva. | Prethodno zagrijavanje goriva pomoću dobijene toplote. | Generalno primjenjivo. u okviru ograničenja povezanih s dizajnom kotla i potrebom za kontrolom emisija NOX. |
| g. | Napredni sistem kontrole. | v. opis u dijelu 8.2.  Računska kontrola glavnih parametara sagorijevanja omogućuje poboljšanje efikasnosti sagorijevanja. | Generalno primjenjivo na nova pstrojenja Primjenjivost na stara postrojenja može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema za sagorijevanje i/ili kontrolno-upravljačkog sistema. |
| h. | Predgrevanje pomoću povrata toplote | Prethodno zagrijavanje vode iz kondenzatora pare pomoću povrata toplote prije njene ponovne upotrebe u kotlu. | Primjenjivo samo na parne krugove, ne i na toplotne kotlove.  Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena zbog ograničenja povezanih s konfiguracijom uređaja i količinom toplote koja se može povratiti. |
| i. | Iskorištavanje otpadne toplote kogeneracijom (CHP) | Iskorištavanje otpadne toplote (uglavnom iz parnog sistema) za proizvodnju tople vode/pare za upotrebu u industrijskim procesima/aktivnostima ili u javnoj mreži centralizovanog grijanja. Moguće je dodatno iskorištavanje otpadne toplote iz:   * dimnih gasova, * hlađenja rešetke, * cirkulirajućeg fluidiziranog sloja. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s lokalnom potražnjom za toplotnom i električnom energijom.  Primjenjivost može biti ograničena u slučaju gasnih kompresora sa nepredvidivim profilom radne toplote. |
| j. | Pripremljenost za CHP | v. opis u dijelu 8.2. | Primjenjivo samo na nove jedinice sa realnim potencijalom za buduću upotrebu toplote u blizini jedinice. |
| k. | Kondenzator dimnih gasova | v. opis u dijelu 8.2. | Generalno primjenjivo. na jedinice za CHP pod uslovom da postoji dovoljna potražnja za toplotnom energijom niske temperature. |
| l. | Akumulacija toplote | Pohranaskladište akumulacije toplote u kogeneracijskom načinu rada. | Primjenjivo samo na pogone za CHP.  Primjenjivost može biti ograničena u slučaju niske potražnje za toplotom. |
| m. | Mokri dimnjak | v. opis u dijelu 8.2. | Generalno primjenjivo. na nove i postojeće jedinice sa mokrim odsumporavanjem dimnih gasova. |
| n. | Ispuštanje iz rashladnog tornja | Ispuštanje emisija u vazduh kroz rashladni toranj umjesto kroz namjenski dimnjak. | Primjenjivo samo na jedinice s mokrim odsumporavanjem dimnih gasova u kojima je potrebno zagrijati dimne gasove prije ispuštanja i gdje je rashladni sistem jedinice rashladni toranj. |
| o. | Prethodno sušenje goriva | Smanjenje sadržaja vlage u gorivu prije sagorijevanja kako bi se poboljšali uslovi sagorijevanja. | Primjenjivo na sagorijevanje biomase i/ili treseta u okviru ograničenja povezanih s opasnostima od spontanog zapaljenja (npr. sadržaj vlage u tresetu održava se na više od 40% u cijelom dostavnom lancu).  Naknadna ugradnja u postojeće pogone može biti ograničena dodatnom kaloričnom vrijednošću koja se može postići postupkom sušenja i ograničenim mogućnostima naknadne ugradnje zbog dizajna kotlova ili konfiguracije uređaja. |
| p. | Svođenje gubitaka toplote na najmanju moguću mjeru | Svođenje gubitaka rezidualne toplote na najmanju moguću mjeru, npr. onih do kojih dolazi kroz trosku ili koji se mogu smanjiti izolacijom izvora zračenja. | Primjenjivo samo na jedinice za loženje na čvrsta goriva i na jedinice za gasifikaciju ili jedinice sa IGCC. |
| q. | Napredni materijali | Upotreba naprednih materijala koji su dokazano sposobni izdržati visoke radne temperature i pritiske i time postizanje povećane efikasnosti parnog procesa/procesa sagorijevanja. | Primjenjivo samo na nove uređaje. |
| r. | Nadogradnja parnih turbina | To uključuje tehnike poput povećanja temperature i pritiska pare srednjeg pritiska, dodavanje turbina niskog pritiska i modifikacije geometrije turbine rotora. | Primjenjivost može biti ograničena potražnjom, uslovima pare i/ili ograničenim životnim vijekom uređaja. |
| s. | Nadkritički i  ultra-nadkritičan  uslovi pare | Upotreba parnog kruga, uključujući sisteme za ponovno zagrijavanje pare, u kojem para može postići pritisak od više od 220,6 bara i temperaturu od više od 374 °C u slučaju snadkritičnih uslova kao i pritisak od više od 250–300 bara i temperature od više od 580–600 °C u slučaju ultra nadkritičnih uslova. | Primjenjivo samo na nove jedinice snage ≥ 600 MWth koje rade > 4 000 h/god.  Nije primjenjivo ako je svrha jedinice proizvodnja pare niske temperature i/ili pritiska u prerađivačkim industrijama.  Nije primjenjivo na gasne turbine i motore koji proizvode paru u CHP načinu rada.  Za jedinice u kojima sagorijeva biomasa primjenjivost može biti ograničena korozijom na visokim temperaturama u slučaju određenih biomasa. |

## Potrošnja vode i emisije u vodu

**BAT 13** - Za smanjenje potrošnje vode i količine ispuštenih zagađujućih otpadnih voda BAT je primjena jedne ili obije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** |
| a. | Recikliranje vode | Rezidualni tokovi vode, uključujući atmosferske vode, iz uređaja ponovno se upotrebljavaju u druge svrhe. Stepen recikliranja ograničen je zahtjevima kvaliteta prihvatnog vodotoka i vodnom bilancom uređaja. | Nije primjenjivo na otpadne vode iz rashladnih sistema ako su prisutne hemikalije za prečišćavanje vode i/ili visoke koncentracije soli iz morske vode. |
| b. | Rukovanje suvim pepelom sa rešetke ložišta | Suvi vrući pepeo sa rešetke ložišta iz peći pada na mehanički transportni sistem i hladi se okolnim vazduhom. U postupku se ne troši voda. | Primjenjivo isključivo na uređaje u kojima sagorijevaju čvrsta goriva.  Mogu postojati tehnička ograničenja koja sprečavaju naknadnu ugradnju na postojeće uređaje za loženje. |

**BAT 14** - Za sprečavanje zagađenja nezagađenih otpadnih voda i smanjenje emisija u vodu BAT je odvajanje tokova otpadnih voda i njihovo zasebno prečišćavanje zavisno od sadržaja zagađujućih materija.

### Opis

Tokovi otpadnih voda koji se obično odvajaju i prečišćavaju uključuju atmosferske padavine, rashladnu vodu kao i otpadnu vodu od prečišćavanja dimnih gasova.

### Primjenjivost

Kod postojećih uređaja primjenjivost može biti ograničena zbog konfiguracije odvodnih sistema.

**BAT 15** - za smanjenje emisija u vodu iz prečišćavanja dimnih gasova BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u nastavku kao i upotreba sekundarnih tehnika što je bliže moguće izvoru kako bi se izbjeglo razređivanje.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tehnika** | | **Uobičajene uklonjene/smanjene zagađujućih materija** | **Primjenjivost** |
| **Primarne tehnike** | | | |
| a. | Optimalno sagorijevanje (v. BAT 6.) i sistem prečišćavanja dimnih gasova (npr. SCR/SNCR, v. BAT 7.) | Organska jedinjenja, amonijak (NH3) | Generalno primjenjivo. |
| **Sekundarne tehnike[[29]](#footnote-29)** | | | |
| b. | Adsorpcija na aktivni ugalj | Organska jedinjenja, živa (Hg) | Generalno primjenjivo. |
| c. | Aerobno biološko prečišćavanje | Biorazgradiva organska jedinjenja, amonijak (NH4 +) | Generalno primjenjivo. za obradu organskih jedinjenja. Aerobno biološko prečišćavanje amonijaka (NH4 +) možda neće biti primjenjivo u slučaju visokih koncentracija hlorida (tj. otprilike 10 g/l). |
| d. | Anoksično/anaerobno biološko prečišćavanje | Živa (Hg), nitrat (NO3 –), nitrit (NO2 –) | Generalno primjenjivo. |
| e. | Koagulacija i flokulacija | Suspendovane čvrste materije | Generalno primjenjivo. |
| f. | Kristalizacija | Metali i metaloidi, sulfat (SO4 2–), fluorid (F–) | Generalno primjenjivo. |
| g. | Filtracija (npr. filtracija pijeskom, mikrofiltracija, ultrafiltracija) | Suspendovane čvrste materije, metali | Generalno primjenjivo. |
| h. | Flotacija | Suspendovane čvrste materije, slobodna ulja | Generalno primjenjivo. |
| i. | Izmjena jona | Metali | Generalno primjenjivo. |
| j. | Neutralizacija | Kiseline, baze | Generalno primjenjivo. |
| k. | Oksidacija | Sulfid (S2–), sulfit (SO3 2–) | Generalno primjenjivo. |
| l. | Precipitacija | Metali i metaloidi, sulfat (SO4 2–), fluorid (F–) | Generalno primjenjivo. |
| m. | Sedimentacija | Suspendovane čvrste materije | Generalno primjenjivo. |
| n. | Stripovanje | Amonijak (NH3) | Generalno primjenjivo. |

Nivoi emisija povezane s BAT odnose se na direktna ispuštanja u prihvatno vodno tijelo na tački gdje emisija izlazi iz postrojenja.

***Tabela 1.***

Nivoi emisija povezane s BAT za direktna ispuštanja u prihvatno vodno tijelo iz prečišćavanja dimnih gasova

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Supstanca/parameter** | | **Nivo emisija povezane s BAT** |
| **Dnevna srednja vrijednost** |
| Ukupni organski ugljenik (TOC) | | 20–50 mg/l[[30]](#footnote-30) [[31]](#footnote-31) [[32]](#footnote-32) |
| Hemijska potrošnja kiseonika (KPK) | | 60–150 mg/l30 31 32 |
| Ukupne suspendovane čvrste materije (TSS) | | 10–30 mg/l |
| Fluorid (F–) | | 10–25 mg/l32 |
| Sulfat (SO4 2–) | | 1,3–2,0 g/l32 [[33]](#footnote-33) [[34]](#footnote-34) [[35]](#footnote-35) |
| Sulfid (S2–), koji se lako otpušta | | 0,1–0,2 mg/l32 |
| Sulfit (SO3 2–) | | 1–20 mg/l32 |
| Metali i metaloidi | As | 10–50 μg/l |
| Cd | 2–5 μg/l |
| Cr | 10–50 μg/l |
| Cu | 10–50 μg/l |
| Hg | 0.2–3 μg/l |
| Ni | 10–50 μg/l |
| Pb | 10–20 μg/l |
| Zn | 50–200 μg/l |

## Upravljanje otpadom

**BAT 16** - za smanjenje količine otpada koji se šalje na odlaganje iz procesa sagorijevanja i/ili gasifikacije i tehnika smanjenja emisija BAT je organizovanje postupaka tako da se, prema redosljedu važnosti i uzimajući u obzir razmatranje životnog ciklusa, maksimalno poveća sljedeće:

1. sprečavanje nastajanja otpada, npr. maksimalno povećanje udjela ostataka koji nastaju kao nusproizvodi;
2. priprema otpada za ponovnu upotrebu, npr. u skladu sa specifičnim traženim kriterijumima kvaliteta;
3. recikliranje otpada;
4. drugi postupci prerade (npr. energetska);

i sprovođenjem odgovarajuće kombinacije tehnika kao što su one navedene u nastavku:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** |
| a. | Nastajanje gipsa kao nusproizvoda | Optimizacija kvaliteta ostataka reakcija na osnovu kalcijuma koji nastaju pri mokrom odsumporavanju dimnih gasova tako da se mogu upotrijebiti kao zamjena za prirodni gips (npr. kao sirovina u industriji gipsanih ploča). Kvalitet krečnjaka koji se upotrebljava u mokrom odsumporavanju dimnih gasova utiče na čistoću proizvedenoga gipsa. | Generalno primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s potrebnom kvalitetom gipsa, zdravstvenim uslovima povezanima sa svakom specifičnom namjenom te uslovima tržišta. |
| b. | Recikliranje ili ponovna upotreba ostataka u građevinskom sektoru | Recikliranje ili ponovna upotreba ostataka (npr. od polusuvog procesa odsumporavanja, lebdećeg pepela, pepela sa rešetke ložišta) kao građevinskog materijala (npr. u izgradnji puteva, kao zamjena za pijesak u proizvodnji betona ili u industriji cementa). | Generalno primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s potrebnim kvalitetom materijala (npr. fizičke karakteristike, sadržaj štetnih materija) u skladu sa svakom specifičnom namjenom kao i uslovima tržišta. |
| c. | Povrat energije upotrebom otpada u mješavini goriva | Preostali energetski sadržaj ugljenika bogatih pepela i mulja nastalih sagorijevanjem uglja, lignita, teškog loživog ulja, treseta ili biomase može se ponovo preraditi, npr. miješanjem s gorivom. | Generalno primjenjivo ako uređaji mogu primiti otpad u mješavini goriva i tehnički su opremljeni za dopremu goriva u komoru za sagorijevanje. |
| d. | Priprema potrošenog katalizatora za ponovnu upotrebu | Pripremom katalizatora za ponovnu upotrebu (npr. do četiri puta za katalizatore za SCR) obnavljaju se neki ili svi učinci, čime se vijek korišćenja katalizatora produžava na nekoliko desetina godina. Priprema potrošenog katalizatora za ponovnu upotrebu obuhvaćena je šemom upravljanja katalizatorom. | Primjenjivost može biti ograničena mehaničkim stanjem katalizatora i očekivanim radnim efektom u odnosu na kontrolu emisija NOX i NH3. |

## Emisije buke

**BAT 17** - Za smanjenje emisija buke BAT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Operativne mjere | Ovo uključuje:   |  |  | | --- | --- | | — | poboljšanu inspekciju (kontrolu) i održavanje opreme, | | — | zatvaranje vrata i prozora u zatvorenim prostorima, ako je moguće, | | — | upravljanje radom opreme povjereno iskusnom osoblju, | | — | izbjegavanje bučnih aktivnosti noću, ako je moguće, | | — | osiguravanje nadzora buke tokom poslova održavanja. | | Generalno primjenjivo. | | b. | Oprema sa niskim nivoom buke | Ova kategorija može obuhvaćati kompresore, pumpe i diskove. | Generalno primjenjivo ako je oprema nova ili se zamjenjuje. | | c. | Prigušenje buke | Širenje buke može se smanjiti umetanjem prepreka između odašiljaoca i primaoca. Prikladne prepreke uključuju zaštitne zidove, nasipe i zgrade. | Generalno primjenjivo na nove uređaje. Kod postojećih pogona umetanje prepreka može biti ograničeno nedostatkom prostora. | | d. | Oprema za zaštitu od buke | Ovo uključuje:   |  |  | | --- | --- | | — | uređaje za smanjenje buke, | | — | izolaciju opreme, | | — | smještanje bučne opreme u zatvoreni objekt, | | — | zvučnu izolaciju zgrada. | | Primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora. | | e. | Odgovarajući smještaj opreme i zgrada | Nivo buke može se smanjiti povećanjem udaljenosti između odašiljatelja i primatelja te korištenjem zgrada kao bukobrana. | Generalno primjenjivo na nove uređaje. Kod postojećih pogona preseljenje opreme i proizvodnih jedinica može biti ograničeno nedostatkom prostora ili previsokim troškovima. | |

# **ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA SAGORIJEVANJE ČVRSTIH GORIVA**

## 2.1. Zaključci o BAT za sagorijevanje uglja i/ili lignita

Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu generalno su primjenjivi na sagorijevanje uglja i/ili lignita. Primjenjuju se uz opšte zaključke navedene u dijelu 1.

### Opšta ekološka efikasnost

**BAT 18** - Za poboljšanje opšte ekološke efikasnosti sagorijevanja uglja i/ili lignita, uz BAT 6, BAT je upotreba tehnike navedene u nastavku.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| . | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Integrisani proces sagorijevanja kojim se osigurava visoka efikasnost kotla i koji uključuje primarne tehnike za smanjenje NOX (npr. postepeni dovod vazduha,postepeni dovod goriva, plamenici sa niskom emisisjom NOX i/ili recirkulacija dimnih gasova). | Procesi sagorijevanja kao što su sagorijevanje goriva u prahu, sagorijevanje u fluidiziranom sloju ili na pomičnoj rešetki ložišta omogućuju takvu integraciju. | Generalno prmjenjivo | |

### Energetska efikasnost

**BAT 19-** Za povećanje energetske efikasnosti sagorijevanja uglja i/ili lignita BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u BAT 12 I tehnika u nastavku (Tabela).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Rukovanje suvim pepelom sa rešetke ložišta | Suvi vrući pepeo sa rešetke ložišta iz peći pada na mehanički transportni sistem i, nakon preusmjeravanja u peć radi ponovnog spaljivanja, hladi se okolnim vazduhom. Korisna energija se ponovo koristi iz ponovnog spaljivanja i iz hlađenja pepela. | Mogu postojati tehnička ograničenja koja sprečavaju naknadnu ugradnju u postojeće jedinice za loženje. |   ***Tabela 2.***  **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT za sagorijevanje uglja i/ili lignita**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta jedinice za loženje** | **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT[[36]](#footnote-36) [[37]](#footnote-37)** | | | | **neto električna efikasnost (%)[[38]](#footnote-38)** | | **neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva (%)38 [[39]](#footnote-39) [[40]](#footnote-40)** | | **nova jedinica[[41]](#footnote-41) [[42]](#footnote-42)** | **postojeća jedinica41 [[43]](#footnote-43)** | **nova ili postojeća jedinica** | | na ugalj, ≥ 1 000 MWth | 45–46 | 33,5–44 | 75–97 | | na lignit, ≥ 1 000 MWth | 42–44[[44]](#footnote-44) | 33,5–42,5 | 75–97 | | na ugalj, < 1 000 MWth | 36,5–41,5[[45]](#footnote-45) | 32,5–41,5 | 75–97 | | na lignit, < 1 000 MWth | 36,5–40[[46]](#footnote-46) | 31,5–39,5 | 75–97 | |

### Emisije NOX, N2O i CO u vazduh

**BAT 20** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh uz ograničavanje emisija CO i N2O u vazduh iz sagorijevanja uglja i/ili lignita BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Optimizacija sagorijevanja | v. opis u dijelu 8.3.  Uopšteno se koristi u kombinaciji s drugim tehnikama. | Generalno primjenjivo. | | b. | Kombinacija drugih primarnih tehnika za smanjenje NOX (npr. postepeni dovod vazduha, postepeni dovod goriva, recirkulacija dimnih gasova, plamenici s niskim nivoom emisija NOX). | v. opis svake od tehnika u dijelu 8.3.  Na odabir i efikasnost prikladne primarne tehnike ili kombinacije primarnih tehnika može uticati dizajn kotla. | | c. | Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) | v. opis u dijelu 8.3.  Može se primijeniti sa SCR-om za preostali amonijak. | Primjenjivost može biti ograničena kod kotlova s visokim poprečnim presjekom zbog kojeg ne dolazi do homogenog miješanja NH3 i NOX.  Primjenjivost može biti ograničena kod uređaja za loženje koji rade < 1 500 h/god. pri izrazito varijabilnim opterećenjima kotlova. | | d. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | v. opis u dijelu 8.3. | Nije primjenjivo na uređaje za loženje snage < 300 MWth koji rade < 500 h/god.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje snage < 100 MWth.  Mogu postojati tehnička i druga ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. i za postojeće uređaje za loženje snage ≥ 300 MWth koji rade < 500 h/god. | | e. | Kombinacija tehnike za smanjenje emisija NOX i SOX | v. opis u dijeu 8.3. | Primjenjivo od slučaja do slučaja, zavisno o karakteristikama goriva i procesa sagorijevanja. |   ***Tabela 3.***  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije NOX u vazduh iz sagorijevanja uglja i/ili lignita**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[47]](#footnote-47)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[48]](#footnote-48) [[49]](#footnote-49)** | | < 100 | 100–150 | 100–270 | 155–200 | 165–330 | | 100–300 | 50–100 | 100–180 | 80–130 | 155–210 | | ≥ 300, kotao s FBC-om u kojem sagorijeva ugalj i/ili lignit i kotao s PC-om na lignit | 50–85 | <85–150[[50]](#footnote-50) [[51]](#footnote-51) | 80–125 | 140–165[[52]](#footnote-52) | | ≥ 300, kotao s PC-om na ugalj | 65–85 | 65–150 | 80–125 | < 85–165[[53]](#footnote-53) |   Indikativna vrijednost godišnje prosječne emisije CO za postojeće uređaje za loženje koji rade ≥ 1 500 h/god. ili za nove uređaje za loženje generalno iznosi kako slijedi:   |  |  | | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje (MWth)** | **Indikativna emisija CO (mg/Nm3)** | | < 300 | < 30–140 | | ≥ 300, kotao s FBC-om u kojem sagorijeva ugalj i/ili lignit i kotao s PC-om na lignit | < 30–100[[54]](#footnote-54) | | ≥ 300, kotao s PC-om na ugalj | < 5–10054 | |

### Emisije SOX, HCl i HF u vazduh

**BAT 21** – za sprečavanje ili smanjenje emisija SOX, HCl i HF u vazduh iz sagorijevanja uglja i/ili lignita BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Ubrizgavanje adsorbensa u kotao (u peć ili u fluidizovani sloj) | v. opis u dijelu 8.4. | Generalno primjenjivo | | b. | Ubrizgavanje adsorbensa u dimnu cijev | v. opis u dijelu 8.4.  Tehnika se može upotrebljavati za uklanjanje HCl/HF ako nije uvedena specifična tehnika za FGD na kraju procesa. | | c. | Apsorber za sušenje raspršivanjem (SDA) | v. opis u dijelu 8.4. | | d. | Suvi ispirač cirkulirajućeg fluidizovanog sloja (CFB) | | e. | Mokro ispiranje | v. opis u dijelu 8.4.  Tehnike se mogu upotrebljavati za uklanjanje HCl/HF ako nije uvedena specifična tehnika za FGD na kraju procesa. | | f. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | v. opis u dijelu 8.4. | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička i druga ograničenja za primjenu tehnike u uređajima za loženje snage < 300 MWth i za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. | | g. | Odsumporavanje dimnih gasova morskom vodom | | h. | Kombinovanje tehnike za smanjenje emisija NOX i SOX | Primjenjivo od slučaja do slučaja, zavisno o karakteristikama goriva i procesa sagorijevanja. | | i. | Zamjena ili uklanjanje rekuperativnog grijača dimnih gasova koji se nalazi iza mokrog FGD-a. | Zamjena rekuperativnog grijača dimnih gasova koji se nalazi iza mokrog FGD-a višecijevnim rekuperatorom toplote ili njegovo uklanjanje i ispuštanje dimnih gasova kroz rashladni toranj ili mokri dimnjak. | Primjenjivo samo ako izmjenjivač toplote treba promijeniti ili zamijeniti u uređajima za loženje opremljenima mokrim FGD-om iza kojih slijedi rekuperativni grijač dimnih gasova. | | j. | Odabir goriva | v. opis u dijelu 8.4.  Upotreba goriva sa niskim udjelom sumpora (npr. 0,1 masenog udjela, na suvoj osnovi), hlora ili fluora. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može zavisiti o energetskoj politici države. Kod uređaja za loženje u kojima sagorijeva izrazito specifično domaće gorivo primjenjivost može biti ograničena zbog ograničenja dizajna. |   ***Tabela 4****.*  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije SO2 u vazduh iz sagorijevanja uglja i/ili lignita**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | | **dnevna srednja vrijednost** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[55]](#footnote-55)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[56]](#footnote-56)** | | < 100 | 150–200 | 150–360 | 170–220 | 170–400 | | 100–300 | 80–150 | 95–200 | 135–200 | 135–220[[57]](#footnote-57) | | ≥ 300, kotao s PC-om na ugalj | 10–75 | 10–130[[58]](#footnote-58) | 25–110 | 25–165[[59]](#footnote-59) | | ≥ 300, kotao s FBC-om[[60]](#footnote-60) | 20–75 | 20–180 | 25–110 | 50–220 |   Na uređaje za loženje ukupne nominalne ulazne toplotne snage od više od 300 MW koji su posebno projektovani za sagorijevanje domaćeg lignitnog goriva, a za koje se može dokazati da se zbog tehničih razloga ne mogu postići nivoi emisija povezane s BAT navedenim u Tabeli 4, ne primjenjuju se dnevne prosječne emisija povezane s BAT navedene u Tabeli 4, a gornja je granica raspona godišnjih prosječnih nivoa emisija povezanih s BAT sljedeća:   * za novi sistem za FGD: RCG x 0,01, maksimalno 200 mg/Nm3; * za postojeći sistem za FGD: RCG x 0,03, maksimalno 320 mg/Nm3,   pri čemu RCG predstavlja koncentraciju SO2 u nerazrijeđenom dimnom gasu kao godišnju srednju vrijednost (u standardnim uslovima) na ulazu u sistem za smanjenje emisija SOX izraženu kao referentni nivo kiseonika od 6 vol% O2;   * ako se u okviru sistema za FGD upotrebljava ubrizgavanje sorbensa u kotao, RCG se može prilagoditi uzimanjem u obzir efikasnosti te tehnike u smanjenju emisija SO2 (ηΒSI), kako slijedi: RCG (prilagođeni) = RCG (izmjereni)/(1-ηΒSI).   ***Tabela 5.***  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije HCl i HF u vazduh iz sagorijevanja uglja i/ili lignita**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Zagađujuća supstanca** | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **nivo emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** | | | **godišnja srednja vrijednost ili srednja vrijednost uzoraka tokom jedne godine** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[61]](#footnote-61)** | | HCl | < 100 | 1–6 | 2–10[[62]](#footnote-62) | | ≥ 100 | 1–3 | 1–562 [[63]](#footnote-63) | | HF | < 100 | < 1–3 | < 1–6[[64]](#footnote-64) | | ≥ 100 | < 1–2 | < 1–364 | |

### **Emisija čestica i metala vezanih na čestice u vazduh**

**BAT 22 -** Za smanjenje emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh sagorijevanja uglja i/ili lignita BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Elektrostatski taložnik (ESP) | v. opis u dijelu 8.5. | Generalno primjenjivo. | | b. | Vrećasti filter | | c. | Ubrizgavanje sorbensa u kotao  (u peć ili u fluidizirani sloj) | v. opise u dijelu 8.5.  Tehnike se većinom upotrebljavaju za kontrolu emisija SOX, HCl i/ili HF. | | d. | Suvi ili polusuvi sistemi za FGD | | e. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | v. primjenjivost u BAT 21 |   ***Tabela 6.***  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije čestica u vazduh iz sagorijevanja uglja i/ili lignita**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **nivoiemisija povezane s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[65]](#footnote-65)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[66]](#footnote-66)** | | < 100 | 2–5 | 2–18 | 4–16 | 4–22[[67]](#footnote-67) | | 100–300 | 2–5 | 2–14 | 3–15 | 4–22 [[68]](#footnote-68) | | 300–1 000 | 2–5 | 2–10[[69]](#footnote-69) | 3–10 | 3–11[[70]](#footnote-70) | | ≥ 1 000 | 2–5 | 2–8 | 3–10 | 3–11[[71]](#footnote-71) | |

### Emisije žive u vazduh

**BAT 23** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija žive u vazduh iz sagorijevanja uglja i/ili lignita BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | | **Opis** | **Primjenjivost** | | **Posredna korist od tehnika primarno upotrebljavanih za smanjenje emisija drugih zagađujućih materija** | | | | | | a. | Elektrostatski taložnik (ESP) | | v. opis u dijelu 8.5.  Veća efikasnost uklanjanja žive ostvaruje se pri temperaturama dimnih gasova nižima od 130°C.  Tehnika se uglavnom upotrebljava za kontrolu emisije čestica. | Genaralno primjenjivo. | | b. | Vrećasti filter | | v. opis u dijelu 8.5.  Tehnika se uglavnom upotrebljava za kontrolu emisije čestica. | | c. | Suvi ili polusuvi sistem za FGD | | v. opise u dijelu 8.5.  Tehnike se većinom upotrebljavaju za kontrolu emisija SOX, HCl i/ili HF. | | d. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | | v. primjenjivost u BAT 21. | | e. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | | v. opis u dijelu 8.3.  Upotrebljava se samo u kombinaciji sa drugim tehnikama za poboljšanje ili smanjenje oksidacije žive prije sagorijevanja u naknadnom sistemu za FGD ili za otprašivanje.  Tehnika se uglavnom upotrebljava za kontrolu emisije NOX. | v. primjenjivost u BAT 20. | | **Posebne tehnike za smanjenje emisija žive** | | | | | | f. | | Ubrizgavanje sorbensa na bazi uglja (npr. aktivni ugalj ili halogenirani aktivni ugalj) u dimne gasove | v. opis u dijelu 8.5.  Uglavnom se upotrebljava u kombinaciji s ESP-om/vrećastim filterom. Za upotrebu ove tehnike mogu biti potrebni dodatni koraci prečišćavanja za daljnje odvajanje frakcije uglja koja sadrži živu prije dalje ponovne upotrebe lebdećeg pepela. | Generalno primjenjivo. | | g. | | Upotreba halogeniranih aditiva u gorivu ili njihovo ubrizgavanje u peć | v. opis u dijelu 8.5. | Generalno primjenjivo u slučaju niskog udjela halogena u gorivu. | | h. | | Prethodna obrada goriva | Pranje, namješavanje i miješanje goriva kako bi se ograničio/smanjio udio žive ili poboljšalo izdvajanje žive opremom za kontrolu zagađenja. | Primjenjivost zavisi o prethodnom ispitivanju za karakterizaciju goriva i za procjenu moguće efikasnosti tehnike. | | i. | | Odabir goriva | v. opis u dijelu 8.5. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može zavisiti o energetskoj politici države. |   *Tabela 7.*  **Razine emisija povezane s BAT za emisije žive u vazduh iz sagorijevanja uglja i lignita**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nazivna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezane s BAT (μg/Nm3)** | | | | | **Godišnja srednja vrijednost ili srednja vrijednost uzoraka tokom jedne godine** | | | | | **novi uređaj** | | **postojeći uređaj[[72]](#footnote-72)** | | | **ugljen** | **lignit** | **ugljen** | **lignit** | | < 300 | < 1–3 | < 1–5 | < 1–9 | < 1–10 | | ≥ 300 | < 1–2 | < 1–4 | < 1–4 | < 1–7 | |

## 2.2. **Zaključci o BAT za sagorijevanje čvrtse biomase i/ili treseta**

Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu uopšteno su primjenjivi na sagorijevanje čvrste biomase i/ili treseta. Primjenjuju se uz opšte zaključke o BAT navedene u dijelu 1.

### 2.2.1. **Energetska efikasnost**

***Tabela 8.***

**Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT za sagorijevanje čvrste biomase i/ili treseta**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vrsta jedinice za loženje** | **Nivo energetske efikasnosti povezane s BAT[[73]](#footnote-73) [[74]](#footnote-74)** | | | |
| **Neto električna efikasnost (%)[[75]](#footnote-75)** | | **Neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva (%)[[76]](#footnote-76) [[77]](#footnote-77)** | |
| **Nova jedinica[[78]](#footnote-78)** | **Postojeća jedinica** | **Nova jedinica** | **Postojeća jedinica** |
| Kotao na čvrstu biomasu i/ili treset | 33,5 do > 38 | 28–38 | 73–99 | 73–99 |

### 2.2.2. **Emisije NOX, N2O i CO u vazduh**

**BAT 24 -** Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh uz ograničavanje emisija CO i N2O u vazduh iz sagorijevanja čvrste biomase i/ili treseta BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Optimizacija sagorijevanja | v. opise u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo. | | b. | Plamenici s niskim nivoom emisija NOX (LNB) | | c. | Postepeni dovod vazduha | | d. | Postepeni dovod goriva | | e. | Recirkulacija dimnih gasova | | f. | Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) | v. opis u dijelu 8.3.  Može se primijeniti sa SCR-om za preostali amonijak. | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god. pri izrazito varijabilnim opterećenjima kotlova.  Primjenjivost može biti ograničena kod uređaja za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. pri izrazito varijabilnim opterećenjima kotlova.  Primjenjivo na postojeće uređaje za loženje u okviru ograničenja povezanih s potrebnim rasponom temperature i vremenom zadržavanja ubrizganih reagensa. | | g. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | v. opis u dijelu 8.3.  U slučaju upotrebe izrazito baznih goriva (npr. slama) možda će biti potrebno ugraditi SCR iza sistema za smanjenje emisija čestica. | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje snage < 300 MWth.  Nije primjenjivo na postojeće uređaje za loženje snage < 100 MWth. |   ***Tabela 9.***  **Nivo emisija povezane s BAT za emisije NOX** **u vazduh iz sagorijevanja iz čvrste biomase i/ili treseta**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **Godišnja srednja vrijednost** | | **Dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **Novi uređaj** | **Postojeći uređaj[[79]](#footnote-79)** | **Novi uređaj** | **Postojeći uređaj[[80]](#footnote-80)** | | 50–100 | 70–150[[81]](#footnote-81) | 70–225[[82]](#footnote-82) | 120–200 [[83]](#footnote-83) | 120–275[[84]](#footnote-84) | | 100–300 | 50–140 | 50–180 | 100–200 | 100–220 | | ≥ 300 | 40–140 | 40–150[[85]](#footnote-85) | 65–150 | 95–165[[86]](#footnote-86) |   Indikativna vrijednost godišnje prosječne emisije CO uopšteno iznosi kako slijedi:   |  |  | | --- | --- | | — | < 30–250 mg/Nm3 za postojeće uređaje za loženje snage 50–100 MWth koji rade ≥ 1 500 h/god. ili za nove uređaje za loženje snage 50–100 MWth, | | — | < 30–160 mg/Nm3 za postojeće uređaje za loženje snage 100–300 MWth koji rade ≥ 1 500 h/god. ili za nove uređaje za loženje snage 100–300 MWth, | | — | < 30–80 mg/Nm3 za postojeće uređaje za loženje snage ≥ 300 MWth koji rade ≥ 1 500 h/god. ili za nove uređaje za loženje snage ≥ 300 MWth. | |

### 2.2.3. **Emisije SOX, HCl i HF u vazduh**

**BAT 25** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija SOX, HCl i HF u vazduh iz sagorijevanje čvrste biomase i/ili treseta BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Ubrizgavanje sorbensa u kotao (u peć ili u fluidizirani sloj) | v. opise u dijelu 8.4. | Generalno primjenjivo. | | b. | Ubrizgavanje sorbensa u dimnu cijev | | c. | Apsorber za sušenje raspršivanjem (SDA) | | d. | Suvi ispirač cirkulirajućeg fluidiziranog sloja (CFB) | | e. | Mokro ispiranje | | f. | Kondenzator dimnih gasova | | g. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička i ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. | | h. | Odabir goriva | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može ovisiti o energetskoj politici države. |   *Tabela 10.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije SO2 u vazduh iz sagorijevanja čvrste biomase i/ili treseta**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezane s BAT za SO2 (mg/Nm3)** | | | | | **Godišnja srednja vrijednost** | | **Dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **Novi uređaj** | **Postojeći uređaj[[87]](#footnote-87)** | **Novi uređaj** | **Postojeći uređaj[[88]](#footnote-88)** | | < 100 | 15–70 | 15–100 | 30–175 | 30–215 | | 100–300 | < 10–50 | < 10–70 [[89]](#footnote-89) | < 20–85 | < 20–175[[90]](#footnote-90) | | ≥ 300 | < 10–35 | < 10–5089 | < 20–70 | < 20–85[[91]](#footnote-91) |   ***Tabela 11.***  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije HCl i HF u vazduh iz sagorijevanja čvrste biomase i/ili treseta**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **nivoi emisija povezane sa BAZ za HCl (mg/Nm3)[[92]](#footnote-92) [[93]](#footnote-93)** | | | | **nivoi emisija povezani s BAT za HF (mg/Nm3)** | | | **godišnja srednja vrijednost ili srednja vrijednost uzoraka tokom jedne godine** | | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | **srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[94]](#footnote-94) [[95]](#footnote-95)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[96]](#footnote-96)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj96** | | < 100 | 1–7 | 1–15 | 1–12 | 1–35 | < 1 | < 1,5 | | 100–300 | 1–5 | 1–9 | 1–12 | 1–12 | < 1 | < 1 | | ≥ 300 | 1–5 | 1–5 | 1–12 | 1–12 | < 1 | < 1 | |

### 2.2.4. **Emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh**

**BAT 26** - Za smanjenje emisija čestica i metala vezanih na čestice u vazuh iz sagorijevanja čvrste biomase i/ili treseta BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Elektrostatski taložnik (ESP) | v. opis u dijelu 8.5. | Generalno primjenjivo. | | b. | Vrećasti filter | | c. | Suvi ili polusuvi sistemi za FGD | v. opise u dijelu 8.5.  Tehnike se većinom upotrebljavaju za kontrolu emisija SOX, HCl i/ili HF. | | d. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | v. primjenjivost u BAT 25. | | e. | Odabir goriva | v. opis u dijelu 8.5. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može ovisiti o energetskoj politici države. |   *Tabela 12.*  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije čestica u vazduh iz sagorijevanja čvrste biomase i/ili treseta**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivo emisija povezane s BAT za čestice (mg/Nm3)** | | | | | **Godišnja srednja vrijednost** | | **Ddnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[97]](#footnote-97)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[98]](#footnote-98)** | | < 100 | 2–5 | 2–15 | 2–10 | 2–22 | | 100–300 | 2–5 | 2–12 | 2–10 | 2–18 | | ≥ 300 | 2–5 | 2–10 | 2–10 | 2–16 | |

### 2.2.5. Emisije žive u vazduh

**BAT 27** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija žive u vazduh iz sagorijevanja čvrste biomase i/ili treseta BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Tehnika | | Opis | Primjenjivost | | Posebne tehnike za smanjenje emisija žive | | | | | a. | Ubrizgavanje sorbensa na bazi uglja (npr. aktivni ugalj ili halogenirani aktivni ugalj) u dimne gasove | v. opise u dijelu 8.5. | Generalno primjenjivo. | | b. | Upotreba halogeniranih aditiva u gorivu ili njihovo ubrizgavanje u peć | Generalno primjenjivo. u slučaju niskog udjela halogena u gorivu. | | c. | Odabir goriva | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može zavisiti o energetskoj politici države. | | Posredna korist od tehnika primarno upotrebljavanih za smanjenje emisija drugih zagađujućih materija | | | | | d. | Elektrostatički taložnik (ESP) | v. opise u dijelu 8.5.  Tehnike se uglavnom upotrebljavaju za kontrolu emisije čestica. | Generalno primjenjivo. | | e. | Vrećasti filter | | f. | Suvi ili polusuvi sistem za FGD | v. opise u dijelu 8.5.  Tehnike se većinom upotrebljavaju za kontrolu emisija SOX, HCl i/ili HF. | | g. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | v. primjenjivost u BAT 25. |   Nivoi emisija povezane s BAT za emisije žive u vazduh iz sagorijevanja čvrste biomase i/ili treseta iznose < 1–5 μg/Nm3 kao srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja. ZAKLJUČCI O BAT ZA SAGORIJEVANJE TEČNIH GORIVA Zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu ne primjenjuju se na uređaje za loženje na odobalnim platformama; oni su obuhvaćeni dijelom 4.3. Kotlovi na HFO i/ili gasno ulje Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu uopšteno su primjenjivi na sagorijevanje HFO-a i/ili gasnog ulja u kotlovima. Primjenjuju se uz generalne zaključke o BAT navedene u dijelu 1. Energetska efikasnost *Tabela 13.*  **Nivoi energetske efikasnosti povezani s BAT sa sagorijevanje HFO-a i/ili gasnog ulja u kotlovima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta jedinice za loženje** | **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT[[99]](#footnote-99) [[100]](#footnote-100)** | | | | | **neto električna efikasnost (%)** | | **neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva (%)[[101]](#footnote-101)** | | | **nova jedinica** | **postojeća jedinica** | **nova jedinica** | **postojeća jedinica** | | Kotlovi na HFO i gasno ulje | > 36,4 | 35,6–37,4 | 80–96 | 80–96 |  Emisije NOX i CO u vazduh **BAT 28 -** Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh uz ograničavanje emisija CO u vazduh iz sagorijevanje HFO-a i/ili gasnog ulja u kotlovima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Postepeni dovod vazduha | v. opise u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo. | | b. | Stupnjeviti dovod goriva | | c. | Recirkulacija dimnih gasova | | d. | Plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (LNB) | | e. | Dodavanje vode/pare | Primjenjivo u okviru  ograničenja povezanih s dostupnosti vode. | | f. | Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god. pri izrazito varijabilnim opterećenjima kotlova.  Primjenjivost može biti ograničena kod uređaja za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. pri izrazito varijabilnim opterećenjima kotlova. | | g. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | v. opise u dijelu 8.3. | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička i gospodarska ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god.  Nije općenito primjenjivo na uređaje za loženje snage < 100 MWth. | | h. | Napredni sistem kontrole | Generalno primjenjivo na nove uređaje za loženje. Primjenjivost na stare uređaje za loženje može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema sagorijevanja i/ili kontrolno-upravljačkog sistema. | | i. | Odabir goriva | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može zavisi o energetskoj politici države članice. |   ***Tabela 14.***  **Nivoi emisija povezane s BAT za misije NOX u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u kotlovima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm**3**)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[102]](#footnote-102)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[103]](#footnote-103)** | | < 100 | 75–200 | 150–270 | 100–215 | 210–330[[104]](#footnote-104) | | ≥ 100 | 45–75 | 45–100[[105]](#footnote-105) | 85–100 | 85–110[[106]](#footnote-106) [[107]](#footnote-107) |   Indikativna vrijednost godišnje prosječne emisije CO uopšteno iznosi kako slijedi:   |  |  | | --- | --- | | - | 10–30 mg/Nm3 za postojeće uređaje za loženje snage < 100 MWth koji rade ≥ 1 500 h/god. ili za nove uređaje za loženje snage < 100 MWth, |  |  |  | | --- | --- | | - | 10–20 mg/Nm3 za postojeće uređaje za loženje snage ≥ 100 MWth koji rade ≥ 1 500 h/god. ili za nove uređaje za loženje snage ≥ 100 MWth. | |  Emisije SOX, HCl i HF u vazduh **BAT 29**- Za sprečavanje ili smanjenje emisija SOX, HCl i HF u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u kotlovima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Ubrizgavanje adsorbensa u dimnu cijev | v. opis u dijelu 8.4. | Generalno primjenjivo. | | b. | Apsorber za sušenje raspršivanjem (SDA) | | c. | Kondenzator dimnih gasova | | d. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova  (mokri FGD) | Mogu postojati tehnička ograničenja za primjenu tehnike u uređajima za loženje snage < 300 MWth.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. | | e. | Odsumporavanje dimnih gasova morskom vodom | Mogu postojati tehnička ograničenja za primjenu tehnike u uređajima za loženje snage < 300 MWth.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. | | f. | Odabir goriva | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može zavisiti o energetskoj politici države. |   *Tabela 15.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije SO2 u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u kotlovima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **nioi emisija povezane s BAT za SO2 (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[108]](#footnote-108)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[109]](#footnote-109)** | | < 300 | 50–175 | 50–175 | 150–200 | 150–200[[110]](#footnote-110) | | ≥ 300 | 35–50 | 50–110 | 50–120 | 150–165[[111]](#footnote-111) [[112]](#footnote-112) | |  Emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh **BAT 30** - Za smanjenje emisija čestica i metala vezanih na čestice u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u kotlovima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Elektrostatski taložnik (ESP) | v. opis u dijelu 8.5. | Generalno primjenjivo. | | b. | Vrećasti filter | | c. | Multicikloni | v. opis u dijelu 8.5.  Multicikloni se mogu upotrebljavati u kombinaciji sa drugim tehnikama za otprašivanje. | | d. | Suvi ili polusuvi sistemi za FGD | v. opise u dijelu 8.5.  Tehnika se većinom upotrebljava za kontrolu emisija SOX, HCl i/ili HF. | | e. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | v. opis u dijelu 8.5.  Tehnika se većinom upotrebljava za kontrolu emisija SOX, HCl i/ili HF. | v. primjenjivost u BAT 29. | | f. | Odabir goriva | v. opis u dijelu 8.5. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može zavisiti o energetskoj politici države. |   *Tabela 16.*  **Nivoi emisija povezani s BAT s BAT za emisije čestica u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u kotlovima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **nivoi emisija povezane s BAT za čestice (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[113]](#footnote-113)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[114]](#footnote-114)** | | < 300 | 2–10 | 2–20 | 7–18 | 7–22[[115]](#footnote-115) | | ≥ 300 | 2–5 | 2–10 | 7–10 | 7–11[[116]](#footnote-116) | |  Motori na HFO i/ili gasno ulje Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu uopšteno su primjenjivi na sagorijevanje HFO-a i/ili gasnog ulja u stapnim motorima. Primjenjuju se uz opšte zaključke o BAT navedene u dijelu 1.  Što se tiče motora na HFO i/ili gasno ulje, sekundarne tehnike za smanjenje emisija NOX, SO2 i čestica možda se zbog tehničkih, logističkih/infrastrukturnih ograničenja neće moći primjenjivati na motore na otocima koji su dio malog izolovanog sistema[[117]](#footnote-117) ili mikro izolovanog sistema[[118]](#footnote-118) do njihova povezivanja na elektroenergetsku mrežu na kopnu ili pristupa snadbijevanjem prirodnim gasom. Stoga će se nivoi emisija povezane s BAT za takve motore primjenjivati samo za male izolovane sisteme i mikro izolovane sisteme od 1. januara 2025. za nove motore i od 1. januara 2030. za postojeće motore. **Energetska efikasnost** BAT 31 - Za povećanje energetske efikasnosti sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u klipnim motorima BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u BAT 12 i u nastavku.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Kombinovani ciklus | v. opis u dijelu 8.2. | Generalno primjenjivo na nove uređaje koji rade ≥ 1 500 h/god.  Primjenjivo na postojeće uređaje u okviru ograničenja povezanih s dizajnom parnog ciklusa i raspoloživim prostorom.  Nije primjenjivo na postojeće uređaje koji rade < 1 500 h/god. |   *Tabela 17.*  **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT za sagorijevanje HFO-a i/ili gasnog ulja u klipnim motorima**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Vrsta jedinice za loženje** | **Nivoi energetske efikasnosti povezani s BAT[[119]](#footnote-119)** | | | **neto električna efikasnost (%)[[120]](#footnote-120)** | | | **nova jedinica** | **postojeća jedinica** | | Klipni motor na HFO i/ili gasno ulje – jedan ciklus | 41,5–44,5[[121]](#footnote-121) | 38,3–44,5121 | | Klipni motor na HFO i/ili gasno ulje – kombinovani ciklus | > 48[[122]](#footnote-122) | Nema nivoae energetske efikasnosti povezane s BAT | |  **Emisije NOX, CO i isparljivih organskih jedinjenja u vazduh** **BAT 32** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u klipnim motorima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Koncept sagorijevanja sa niskim nivoom emisija NOX u dizel motorima | v. opise u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo. | | b. | Recirkulacija izduvnih gasova (EGR) | Nije primjenjivo na četvorotaktne motore. | | c. | Dodavanje vode/pare | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnosti vode.  Primjenjivost može biti ograničena zbog nepostojanja paketa za naknadnu ugradnju. | | d. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička i gospodarska ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god.  Naknadna ugradnja u postojeće uređaje za loženje može biti ograničena dostupnošću raspoloživog prostora. | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | **BAT 33** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija CO i isparljivih organskih jedinjenja u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u klipnim motorima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Optimizacija sagorijevanja |  | Generalno primjenjivo. | | b. | Oksidacioni katalizatori | v. opise u dijelu 8.3. | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Primjenjivost može biti ograničena udjelom sumpora u gorivu. |   *Tabela 18.*  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije NOX u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnom ulja u klipnim motorima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[123]](#footnote-123)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[124]](#footnote-124) [[125]](#footnote-125)** | | ≥ 50 | 115–190[[126]](#footnote-126) | 125–625 | 145–300 | 150–750 |   Za postojeće uređaje za loženje u kojima sagorijeva samo HFO i koji rade ≥ 1 500 h/god. i nove uređaje za loženje u kojima sagorijeva samo HFO;   |  |  | | --- | --- | | — | indikativna vrijednost godišnje prosječne emisije CO generalno iznosi 50–175 mg/Nm3, |  |  |  | | --- | --- | | — | indikativna vrijednost prosječne vrijednosti tokom perioda uzorkovanja za emisije ukupnih HOS-ova uopšteno iznosi 10–40 mg/Nm3. | |  * + 1. Emisije SOX, HCl i HF u vazduh   **BAT 34 -** Za sprečavanje ili smanjenje emisija SOX, HCl i HF u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u klipnim motorima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Odabir goriva | v. opise u dijelu 8.4. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može zavisiti o energetskoj politici države. | | b. | Ubrizgavanje adsorbensa u dimnu cijev | Mogu postojati tehnička ograničenja kod postojećih uređaja za loženje.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god. | | c. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | Mogu postojati tehnička ograničenja za primjenu tehnike u uređajima za loženje snage < 300 MWth.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. |   *Tabela 19.*  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije SO2 u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u klipnim motorima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MW**th**)** | **Nivoi emisija povezane s BAT za SO2 (mg/Nm3)** | | | | | **Godišnja srednja vrijednost** | | **Dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **Novi uređaj** | **Postojeći uređaj[[127]](#footnote-127)** | **Novi uređaj** | **Postojeći uređaj[[128]](#footnote-128)** | | sve veličine | 45–100 | 100–200[[129]](#footnote-129) | 60–110 | 105–235129 | |  **Emisija čestica i metala vezanih na čestice u vazduh** **BAT 35 -** Za sprečavanje ili smanjenje emisija čestica i metala vezanih na čestice u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u štapnim motorima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Odabir goriva | v. opise u dijelu 8.5. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može zavisiti o energetskoj politici države. | | b. | Elektrostatski taložnik (ESP) | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god. | | c. | Vrećasti filter |   *Tabela 20.*  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije čestica u vazduh iz sagorijevanja HFO-a i/ili gasnog ulja u klipnim motorima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezani s BAT za čestice (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[130]](#footnote-130)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[131]](#footnote-131)** | | ≥ 50 | 5–10 | 5–35 | 10–20 | 10–45 | |  **Gasne turbine na gasno ulje** Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu uopšteno su primjenjivi na sagorijevanja gasnog ulja u gasnim turbinama. Primjenjuju se uz opšte zaključke o BAT navedene u dijelu 1. **Energetska efikasnost** **BAT 36** – za povećanje energetske efikasnosti sagorijevanja gasnog ulja u gasnim turbinama BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u BAT 12. i u nastavku.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Tehnika | | Opis | Primjenjivost | | a. | Kombinovani ciklus | v. opis u dijelu 8.2. | Generalno primjenjivo. na nove uređaje koji rade ≥ 1 500 h/god.  Primjenjivo na postojeće uređaje u okviru ograničenja povezanih s dizajnom parnog ciklusa i raspoloživim prostorom.  Nije primjenjivo na postojeće uređaje koji rade < 1 500 h/god. |   **Tabela 21.**  **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT za sagorijevanje gasnog ulja u gasnim turbinama**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Vrsta jedinice za loženje | nivoe energetske efikasnosti povezane s BAT[[132]](#footnote-132) | | | neto električna efikasnost (%)[[133]](#footnote-133) | | | nova jedinica | postojeća jedinica | | Gasna turbina otvorenog ciklusa na gasno ulje | > 33 | 25–35,7 | | Gasna turbina kombinovanog ciklusa na gasno ulje | > 40 | 33–44 | |  3.3.1. Emisije NOX i CO u vazduh **BAT 37 -** Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh iz sagorijevanja gasnog ulja u gasnim turbinama BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Dodavanje vode/pare | v. opis u dijelu 8.3. | Primjenjivost može biti ograničena zbog dostupnosti vode. | | b. | Plamenici s niskim nivoom emisija NOX (LNB) | Primjenjivo samo na modele turbina za koje su plamenici sa niskim nivoom emisija NOX dostupni na tržištu. | | c. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god.  Naknadna ugradnja u postojeće uređaje za loženje može biti ograničena dostupnošću raspoloživog prostora. | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | **BAT 38** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija CO u vazduh iz sagorijevanja gasnog ulja u gasnim turbinama BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Optimizacija sagorijevanja | v. opis u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo. | | b. | Oksidacioni katalizatori | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Naknadna ugradnja u postojeće uređaje za loženje može biti ograničena dostupnošću raspoloživog prostora. | |   Indikativna vrijednost emisija NOX u vazduh iz sagorijevanja gasnog ulja u gasnim turbinama sa dvojnim gorivom za izvanredne (hitne) slučajeve koje rade < 500 h/god. generalno iznosi 145–250 mg/Nm3 kao dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja. Emisije SOX i čestica u vazduh **BAT 39 -** Za sprečavanje ili smanjenje emisija SOX i čestica u vazduh iz sagorijevanja gasnog ulja u gasnim turbinama BAT je upotreba tehnike navedene u nastavku.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Odabir goriva | v. opis u dijelu 8.4. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva, što može zavisiti o energetskoj politici države. |   *Tabela 22.*  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije SO2 i čestica u vazduh iz sagorijevanja gasnog ulja u gasnim turbinama, uključujući gasne turbine s dvojnim gorivom**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta uređaja za loženje** | **Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **SO2** | | **Čestice** | | | **godišnja srednja vrijednost[[134]](#footnote-134)** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja[[135]](#footnote-135)** | **godišnja srednja vrijednost134** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja135** | | Novi i postojeći uređaji | 35–60 | 50–66 | 2–5 | 2–10 | | |

# 4. ZAKLJUČCI O BAT ZA SAGORIJEVANJE GASOVITIH GORIVA

## 4.1. **Zaključci o BAT za sagorijevanje prirodnog gasa**

Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu uopštenosu su primjenjivi na sagorijevanje prirodnog gasa. Primjenjuju se uz opšte zaključke o BAT navedene u dijelu 1. Ne primjenjuju se na uređaje za loženje na priobalnim platformama, koji su obuhvaćeni dijelom 4.3.

### Energetska efikasnost

**BAT 40** - Za povećanje energetske efikasnosti sagorijevanja prirodnog gas BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u BAT 12. i u nastavku.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Kombinovani ciklus | v. opis u dijelu 8.2. | Generalno primjenjivo na nove gasne turbine i motore osim ako rade < 1 500 h/god.  Primjenjivo na postojeće gasne turbine i motore u okviru ograničenja povezanih s dizajnom parnog ciklusa i raspoloživim prostorom.  Nije primjenjivo na postojeće gasne turbine i motore koji rade < 1 500 h/god.  Nije primjenjivo na gasne turbine za mehaničke pogone koje rade u diskontinuiranom režimu uz veće varijacije opterećenja i česta uključivanja i isključivanja.  Nije primjenjivo na kotlove. |   ***Tabela 23.***  **Nivoi energetske efikasnosti povezani s BAT za sagorijevanje prirodnog gasa**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta jedinice za loženje** | **Nivoi energetske efikasnosti povezani s BAT[[136]](#footnote-136)[[137]](#footnote-137)** | | | | | | **neto električna efikasnost (%)** | | **neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva (%)[[138]](#footnote-138)[[139]](#footnote-139)** | **neto efikasnsost mehaničke energije (%)139[[140]](#footnote-140)** | | | **nova jedinica** | **postojeća jedinica** | **nova jedinica** | **postojeća jedinica** | | Gasni motor | 39,5–44[[141]](#footnote-141) | 35–44141 | 56–85141 | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | | | Kotao na gas | 39–42,5 | 38–40 | 78–95 | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | | | Gasna turbina otvorenog ciklusa snage ≥ 50 MWth | 36–41,5 | 33–41,5 | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | 36,5–41 | 33,5–41 | | **Gasna turbina kombinovanog ciklusa (CCGT)** | | | | | | | CCGT, 50–600 MWth | 53–58,5 | 46–54 | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | | | CCGT, ≥ 600 MWth | 57–60,5 | 50–60 | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | | | CHP CCGT, 50–600 MWth | 53–58,5 | 46–54 | 65–95 | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | | | CHP CCGT, ≥ 600 MWth | 57–60,5 | 50–60 | 65–95 | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | | |

### Emisije NOX, CO, NMHOS-a i CH4 u vazduh

**BAT 41** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh iz sagorijevanja prirodnog gasa u kotlovima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | postepeni dovod vazduha i/ili goriva | v. opise u dijelu 8.3.  Postepeni dovod vazduha često je povezan sa plamenicima sa niskim nivoom emisija NOX. | Generalno primjenjivo. | | b. | Recirkulacija dimnih gasova | v. opis u dijelu 8.3. | | c. | Plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (LNB) | | d. | Napredni sistem kontrole | v. opis u dijelu 8.3.  Ova se tehnika često upotrebljava u kombinaciji s drugim tehnikama; može se upotrebljavati zasebno u uređajima za loženje koji rade < 500 h/god. | Primjenjivost na stare uređaje za loženje može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema sagorijevanja i/ili kontrolno-upravljačkog sistema. | | e. | Smanjenje temperature vazduha za sagorijevanje | v. opis u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s potrebama postupka. | | f. | Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god. pri izrazito varijabilnim opterećenjima kotlova.  Primjenjivost može biti ograničena kod uređaja za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. pri izrazito varijabilnim opterećenjima kotlova. | | g. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje snage < 100 MWth.  Mogu postojati tehnička ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAT 42** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh iz sagorijevanja prirodnog gasa u gasnim turbinama BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Napredni sistem kontrole | v. opis u dijelu 8.3.  Ova se tehnika često upotrebljava u kombinaciji s drugim tehnikama; može se upotrebljavati zasebno u uređajima za loženje koji rade < 500 h/god. | Primjenjivost na stare uređaje za loženje može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema sagorijevanja i/ili kontrolno-upravljačkog sistema. | | b. | Dodavanje vode/pare | v. opis u dijelu 8.3. | Primjenjivost može biti ograničena zbog dostupnosti vode. | | c. | Suvi plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (DLN) | Primjenjivost može biti ograničena u slučaju turbina za koje nije dostupan paket za naknadnu ugradnju ili u koje su ugrađeni sistemi za dodavanje vode/pare. | | d. | Idejno rješenje s malim opterećenjem | Prilagođena oprema za kontrolu procesa i povezane opreme kako bi se održala dobra efikasnost sagorijevanja kada potražnja za energijom varira, npr. poboljšanjem kapaciteta za regulaciju dotoka vazduha ili podjelom procesa sagorijevanja na međusobno odvojene faze sagorijevanja. | Primjenjivost može biti ograničena dizajnom gasne turbine. | | e. | Plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (LNB) | v. opis u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo. na dodatno zagrijavanje za generatore pare sa sistemom za iskorištavanje otpadne toplote u slučaju uređaja za loženje s gasnim turbinama sa kombinovanim ciklusom. | | f. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje snage < 100 MWth.  Naknadna ugradnja u postojeće uređaje za loženje može biti ograničena dostupnošću raspoloživog prostora.  Mogu postojati tehnička ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 43** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh iz sagorijevanja prirodnog gasa u motorima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Napredni sistem kontrole | v. opis u dijelu 8.3.  Ova se tehnika često upotrebljava u kombinaciji sa drugim tehnikama; može se upotrebljavati zasebno u uređajima za loženje koji rade < 500 h/god. | Primjenjivost na stare uređaje za loženje može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema sagorijevanja i/ili kontrolno-upravljačkog sistema. | | b. | Koncept siromašne gorive smjese | v. opis u dijelu 8.3.  uopšteno se upotrebljava u kombinaciji sa SCR-om. | Primjenjivo samo na nove gasne motore. | | c. | Napredni koncept siromašne gorive smjese | v. opise u dijelu 8.3. | Primjenjivo samo na nove motore s paljenjem pomoću svjećica. | | d. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | Naknadna ugradnja u postojeće uređaje za loženje može biti ograničena dostupnošću raspoloživog prostora.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 44** - za sprečavanje ili smanjenje emisija CO u vazduh iz sagorijevanja prirodnog gas BAT je osiguravanje optimiziranog sagorijevanja i/ili upotreba oksidacionih katalizatora. Opis v. opise u dijelu 8.3.  *Tabela 24.*  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije NOX u vazduh iz sagorijevanja prirodnog gasa u gasnim turbinama**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta uređaja za loženje** | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[142]](#footnote-142) [[143]](#footnote-143)** | | | **godišnja srednja vrijednost[[144]](#footnote-144) [[145]](#footnote-145)** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | **Gasne turbine otvorenog ciklusa (OCGT-i)[[146]](#footnote-146) [[147]](#footnote-147)** | | | | |  |  |  |  | | Novi OCGT | ≥ 50 | 15–35 | 25–50 | | Postojeći OCGT (osim turbina koje se upotrebljavaju za mehanički pogon) – Sve osim uređaja koji rade < 500 h/god. | ≥ 50 | 15–50 | 25–55[[148]](#footnote-148) | | **Gasne turbine s kombinovanim ciklusom (CCGT)146 [[149]](#footnote-149)** | | | | |  |  |  |  | | Novi CCGT | ≥ 50 | 10–30 | 15–40 | | Postojeći CCGT s neto ukupnim efektom iskorištenjem goriva od < 75 % | ≥ 600 | 10–40 | 18–50 | | Postojeći CCGT s neto ukupnim efektom iskorištavana goriva od ≥ 75 % | ≥ 600 | 10–50 | 18–55[[150]](#footnote-150) | | Postojeći CCGT s neto ukupnim efektom iskorištenja goriva od < 75 % | 50–600 | 10–45 | 35–55 | | Postojeći CCGT s neto ukupnim efektom iskorištenja goriva od ≥ 75 % | 50–600 | 25–50[[151]](#footnote-151) | 35–55[[152]](#footnote-152) | | **Gasne turbine sa otvorenim i kombinovanim ciklusom** | | | | |  |  |  |  | | Gasna turbina puštena u rad najkasnije 27. novembra 2003. godine ili postojeća gasne turbina za izvanredne (hitne) slučajeve koja radi < 500 h/god. | ≥ 50 | Nema nivoa emisija povezane s BAT | 60–140[[153]](#footnote-153) [[154]](#footnote-154) | | Postojeća gasna turbina koja se upotrebljava za mehanički pogon – Sve osim uređaja koji rade < 500 h/god. | ≥ 50 | 15–50[[155]](#footnote-155) | 25–55[[156]](#footnote-156) |   Indikativna vrijednost godišnje prosječne emisije CO za svaku od vrsta postojećih uređaja za loženje koji rade ≥ 1 500 h/god. i za sve vrste novih uređaja za loženje generalno iznosi kako slijedi:   |  |  | | --- | --- | | — | novi OCGT snage ≥ 50 MWth: < 5–40 mg/Nm3. Za uređaje čija je neto električna efikasnost (EE) viša od 39% može se primijeniti faktor korekcije na gornju granicu tog nivoa, koji odgovara [gornja granica] × EE/39, gdje je EE neto električna efikasnost ili neto efikasnost mehaničke energije uređaja utvrđena na osnovu osnovnih uslova opterećenja po ISO-u, |  |  |  | | --- | --- | | — | postojeći OCGT snage ≥ 50 MWth (osim turbina koje se upotrebljavaju za mehanički pogon): < 5–40 mg/Nm3. Gornja će granica ovog nivoa uopšteno biti 80 mg/Nm3 za postojeće uređaje koji ne mogu biti opremljeni suvim tehnikama za smanjenje emisija NOX, odnosno 50 mg/Nm3 za uređaje koji rade sa malim opterećenjem, |  |  |  | | --- | --- | | — | novi CCGT snage ≥ 50 MWth: < 5–30 mg/Nm3. Za uređaje čija je neto električna efikasnost (EE) viša od 55% može se primijeniti faktor korekcije na gornju granicu nivoa koji odgovara [gornja granica] × EE/55, gdje je EE neto električna efikasnost uređaja utvrđena na osnovu osnovnih uslova opterećenja po ISO-u, |  |  |  | | --- | --- | | — | postojeći CCGT snage ≥ 50 MWth: < 5–30 mg/Nm3. Gornja će granica ovog nivoa generalno biti 50 mg/Nm3 za uređaje koji rade sa malim opterećenjem, |  |  |  | | --- | --- | | — | postojeće gasne turbine snage ≥ 50 MWth koje se upotrebljavaju za mehanički pogon: < 5–40 mg/Nm3. Gornja će granica ovog nivoa generalno biti 50 mg/Nm3 za uređaje koji rade s malim opterećenjem. |   Za gasne turbine opremljene suvim plamenicima sa niskim nivoom emisija NOX (DLN) te indikativne nivoe odgovaraju efikasnom radu radu DLN-a.  *Tabela 25.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije NOX u vazduh iz sagorijevanja prirodnog gasa u kotlovima i motorima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta uređaja za loženje** | **Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost[[157]](#footnote-157)** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[158]](#footnote-158)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[159]](#footnote-159)** | | Kotao | 10–60 | 50–100 | 30–85 | 85–110 | | Motor[[160]](#footnote-160) | 20–75 | 20–100 | 55–85 | 55–110[[161]](#footnote-161) |   Indikativna vrijednost godišnje prosječne nivoe emisija CO generalno iznosi kako slijedi:   |  |  | | --- | --- | | — | < 5–40 mg/Nm3 za postojeće kotlove koji rade ≥ 1 500 h/god, | | — | < 5–15 mg/Nm3 za nove kotlove, i | | — | 30–100 mg/Nm3 za postojeće motore koji rade ≥ 1 500 h/god i za nove motore. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 45** - Za smanjenje emisija nemetanskih isparljivih organskih jedinjenjanja (NMHOS-i) i metana (CH4) u vazduh iz sagorijevanja prirodnog gasa u gasnim motorima sa siromašnim gorivom smjesom sa paljenjem pomoću svjećica BAT je osiguravanje optimizovanog sagorijevanja i/ili upotreba oksidacionih katalizatora. Opis V. opise u dijelu 8.3. Oksidacioni katalizatori nijesu efikasni u smanjenju emisija zasićenih ugljovodonika koji sadrže manje od četiri atoma ugljenika.  *Tabela 26.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije formaldehida i CH**4 **u u vazduh iz sagorijevanja prirodnog gasa u gasnim motorima sa siromašnom gorivom smješom sa paljenjem pomoću svjećica**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje (MWth)** | **Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** | | | | **formaldehid** | **CH4** | | | **srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | | **novi ili postojeći uređaj** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj** | | ≥ 50 | 5–15[[162]](#footnote-162) | 215–500[[163]](#footnote-163) | 215–560162 163 | |

## **Zaključci o BAT za sagorijevanje procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika**

Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu uopšteno su primjenjivi na sagorijevanje procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika (gas iz visoke peći, koksni gas, gas iz konvertora sa kiseonikom) posebno, kombinovano ili istovremeno sa drugim gasovima i/ili tečnim gorivima. Primjenjuju se uz opšte zaključke o BAT navedene u dijelu 1.

### **Energetska efikasnost**

**BAT 46 -** Za povećanje energetske efikasnosti sagorijevanja procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u BAT 12. i u nastavku

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Sistem upravljanja procesnim gasovima | v. opis u dijelu 8.2. | Primjenjivo samo na integrisane čeličane. |   *Tabela 27.*  **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT za sagorijevanje procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika u kotlovima**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Vrsta jedinice za loženje** | **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT [[164]](#footnote-164) [[165]](#footnote-165)** | | | **neto električna efikasnost (%)** | **neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva (%)[[166]](#footnote-166)** | | Postojeći gasni kotao koji upotrebljava više vrsta goriva | 30–40 | 50–84 | | Novi gasni kotao koji upotrebljava više vrsta goriva[[167]](#footnote-167) | 36–42,5 | 50–84 |   *Tabela 28.*  **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT za sagorijevanje procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika u CCGT**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta jedinice za loženje** | **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT[[168]](#footnote-168)[[169]](#footnote-169)** | | | | **neto električna efikasnost (%)** | | **neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva (%)[[170]](#footnote-170)** | | **nova jedinica** | **postojeća jedinica** | | CHP CCGT | > 47 | 40–48 | 60–82 | | CCGT | > 47 | 40–48 | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | |

* + 1. **Emisije NOX i CO u vazduh**

BAT - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh iz sagorijevanja procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika u kotlovima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Plamenici s niskim nivoom emisija NOX (LNB) | v. opis u dijelu 8.3.  Posebno projektovani plamenici s niskim nivoom emisija NOX u višestrukim nizovima po vrsti goriva ili uključujući posebna obilježja za sagorijevanje više vrsta goriva (npr. višestruke namjenske mlaznice za različita goriva ili s uključenim prethodnim miješanjem goriva). | Generalno primjenjivo. | | b. | Postepeni dovod vazduha | v. opise u dijelu 8.3. | | c. | Postepeni dovod goriva | | d. | Recirkulacija dimnih gasova | | e. | Sistem upravljanja procesnim gasovima | v. opis u dijelu 8.2. | Generalno primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva. | | f. | Napredni sistem kontrole | v. opis u dijelu 8.3.  Ova se tehnika upotrebljava u kombinaciji s drugim tehnikama. | Primjenjivost na stare uređaje za loženje može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema sagorijevanja i/ili kontrolno-upravljačkog sistema. | | g. | Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) | v. opise u dijelu 8.3. | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god. | | h. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Nije Generalno primjenjivo. na uređaje za loženje snage < 100 MWth.  Naknadna ugradnja u postojeće uređaje za loženje može biti ograničena dostupnošću raspoloživog prostora i konfiguracijom uređaja za loženje. | |
|  |  | **BAT 48 -** Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazdh iz sagorijevanja procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika u CCGT, BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Sistem upravljanja procesnim gasovima | v. opis u dijelu 8.2. | Generalno primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva. | | b. | Napredni sistemi kontrole | v. opis u dijelu 8.3.  Ova se tehnika upotrebljava u kombinaciji s drugim tehnikama. | Primjenjivost na stare uređaje za loženje može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema sagorijevanja i/ili kontrolno-upravljačkog sistema | | c. | Dodavanje vode/pare | v. opis u dijelu 8.3.  U gasnim turbinama s dvojnim gorivom koje upotrebljavaju DLN za sagorijevanje procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika dodavanje vode/pare uglavnom se upotrebljava pri sagorijevanju prirodnog gasa. | Primjenjivost može biti ograničena zbog dostupnosti vode. | | d. | Suvi plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (DLN) | v. opis u dijelu 8.3.  DLN u kojem sagorijevaju procesni gasovi iz industrije gvožđa i čelika razlikuje se od DLN-a u kojem sagorijeva isključivo prirodni gas. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s reaktivnošću procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika kao što je koksni gas.  Primjenjivost može biti ograničena u slučaju turbina za koje nije dostupan paket za naknadnu ugradnju ili u koje su ugrađeni sistemi za dodavanje vode/pare. | | e. | Plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (LNB) | v. opis u dijelu 8.3. | Primjenjivo samo na dodatno zagrijavanje za generatore pare sa sistemom za iskorištavanje otpadne toplote u uređajima za loženje sa gasnim turbinama s kombinovanim ciklusom (CCGT). | | f. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | Naknadna ugradnja u postojeće uređaje za loženje može biti ograničena dostupnošću raspoloživog prostora. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 49** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija CO u vazduh iz sagorijevanja procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Optimizacija sagorijevanja | v. opise u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo. | | b. | Oksidacioni katalizatori | Primjenjivo samo na CCGT.  Primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora, zahtjevima u pogledu opterećenja i udjelom sumpora u gorivu. |   *Tabela 29.*  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije NOX** **u vazduh iz sagorijevanja 100% procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta uređaja za loženje** | **Referentni nivo O2 (%)** | **Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[171]](#footnote-171)** | | | **Godišnja srednja vrijednost** | **Dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | Novi kotao | 3 | 15–65 | 22–100 | | Postojeći kotao | 3 | 20–100[[172]](#footnote-172) [[173]](#footnote-173) | 22–110172 [[174]](#footnote-174) [[175]](#footnote-175) | | Novi CCGT | 15 | 20–35 | 30–50 | | Postojeći CCGT | 15 | 20–50172 174 | 30–55175 [[176]](#footnote-176) |   Indikativna vrijednost godišnje prosječne emisije CO iznosi kako slijedi:   |  |  | | --- | --- | | — | < 5–100 mg/Nm3 za postojeće kotlove koji rade ≥ 1 500 h/god, | | — | < 5–35 mg/Nm3 za nove kotlove, | | — | < 5–20 mg/Nm3 za postojeće CCGT koji rade ≥ 1 500 h/god. ili nove CCGT. | |

### **Emisije SOX u vazduh**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 50** - za sprečavanje ili smanjenje emisija SOX u vazduh iz sagorijevanja procesnih gasa iz industrije gvožđa i čelika BAT je upotreba kombinacije tehnika navedenih u nastavku.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Sistem upravljanja procesnim gasovim i odabir pomoćnoga goriva | v. opis u dijelu 8.2.  U razmjerima u kojima je moguće tvornica gvožđa I čelika, što je više moguće povećati upotrebu:   |  |  | | --- | --- | | — | većine gasa iz visoke peći s niskim udjelom sumpora u sistemu goriva, |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | — | kombinacije goriva sa niskom prosječnom vrijednošću udjela sumpora, npr. individualna procesna goriva s vrlo malo sumpora kao što su:   |  |  | | --- | --- | | — | gas iz visoke peći s udjelom sumpora < 10 mg/Nm3, |  |  |  | | --- | --- | | — | koksni gas s udjelom sumpora < 300 mg/Nm3, | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | — | i pomoćnih goriva kao što su:   |  |  | | --- | --- | | — | prirodni gas, |  |  |  | | --- | --- | | — | tečna goriva sa udjelom sumpora ≤ 0,4% (u kotlovima). | |   Upotrebljavati ograničene količine goriva s višim udjelom sumpora. | Generalno primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva. | | b. | Prethodna obrada koksnog gasa u tvornici gvožđa i čelika | Upotreba jedne od sljedećih tehnika:   |  |  | | --- | --- | | — | odsumporavanje apsorbcijskim sistemom, |  |  |  | | --- | --- | | — | mokro oksidativno odsumporavanje. | | Primjenjivo samo na uređaje za loženje na koksni gas. |   *Tabela 30.*  **Nivoi emisija povezani s BAT za emisije SO2 u vazduh iz sagorijevanja 100% procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta uređaja za loženje** | **Referentni** **nivo**  **O**2 **(%)** | **Nivo emisija povezane s BAT za SO2 (mg/Nm3)** | | | **godišnja srednja vrijednost[[177]](#footnote-177)** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja[[178]](#footnote-178)** | | Novi ili postojeći kotao | 3 | 25–150 | 50–200[[179]](#footnote-179) | | Novi ili postojeći CCGT | 15 | 10–45 | 20–70 | |

### ***Emisije čestica u vazduh***

**BAT 51** - Za smanjenje emisija čestica u vazduh iz sagorijevanja procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Odabir goriva/rukovanje gorivom | Upotreba kombinacije procesnih gasova i pomoćnih goriva sa niskim prosječnim udjelom čestica ili pepela. | Generalno primjenjivo. u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva. | | b. | Prethodna obrada gasa iz visoke peći u proizvodnji gvožđa i čelika | Upotreba jednoga ili kombinacije uređaja za suvo otprašivanje (npr. deflektor, hvatač čestica, ciklon, elektrostatski taložnik) i/ili naknadno smanjenje emisija čestica (Venturijev ispirač, ispirač sa preprekama, ispirač sa prstenastim otvorom, mokri elektrostatski taložnik, dezintegrator) | Primjenjivo samo na sagorijevanje gasa iz visoke peći. | | c. | Prethodna obrada gasa iz konvertora sa kiseonikom u tvornici gvožđa i čelika | Upotreba suvog (npr. ESP ili vrećasti filter) ili mokrog otprašivanja (npr. mokri ESP ili ispirač gasa). Daljnji opisi navedeni su u referentnim dokumentima o BAT za proizvodnju gvožđa i čelika. | Primjenjivo samo na sagorijevanje gasa iz konvertora sa kiseonikom | | d. | Elektrostatski filter (ESP) | v. opise u dijelu 8.5. | Primjenjivo samo na uređaje za loženje u kojima sagorijeva znatan udio pomoćnih goriva sa visokim udjelom pepela. | | e. | Vrećasti filter |   ***Tabela 31.***  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije čestica u vazduh iz sagorijevanja 100% procesnih gasova iz industrije gvožđa i čelika**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Vrsta uređaja za loženje** | **Nivo emisija povezane s BAT za čestice (mg/Nm3)** | | | **godišnja srednja vrijednost[[180]](#footnote-180)** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja[[181]](#footnote-181)** | | Novi ili postojeći kotao | 2–7 | 2–10 | | Novi ili postojeći CCGT | 2–5 | 2–5 | |

## **Zaključci o BAT za sagorijevanje gasovitih i/ili tečnih goriva na obalnim platformama**

Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT su navedeni u ovom dijelu generalno su primjenjivi na sagorijevanje gasovitih i/ili tečnih goriva na obalnim platformama. Primjenjuju se uz opšte zaključke o BAT navedene u Dijelu 1.

**BAT 52** - Za poboljšanje opšte ekološke efikasnosti sagorijevanja gasovitih i/ili tečnih goriva na obalnim platformama BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnike** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Optimizacija postupka | Optimizacija postupka radi svođenja potrebe za mehaničkom snagom na najmanju moguću mjeru. | Generalno primjenjivo. | | b. | Kontrola gubitaka pritiska | Optimizacija i održavanje usisnih i izduvnih sistema tako da se gubici pritiska zadržavaju na najnižoj mogućoj mjeri. | | c. | Kontrola opterećenja | Rad višestrukih nizova generatora ili kompresora pri opterećenju kojim se emisije svode na najmanju moguću mjeru. | | d. | Svođenje rotirajućih rezervi na najmanju moguću mjeru | Pri radu s rotirajućim rezervama radi operativne pouzdanosti broj dodatnih turbina svodi se na najmanju moguću mjeru, osim u posebnim okolnostima. | | e. | Odabir goriva | Osiguravanje dovođenja loživog gasa iz faze u naftnom procesu iznad površine koja nudi minimalni raspon parametara sagorijevanja loživog gasa, npr. kaloričnu vrijednost, i minimalne koncentracije jedinjenja koji sadržavaju sumpor kako bi se nastanak SO2 sveo na najmanju moguću mjeru. Kod tečnih destiliranih goriva prednost se daje gorivima sa niskim sadržajem sumpora. | | f. | Vrijeme ubrizgavanja | Optimiranje vremena ubrizgavanja u motorima. | | g. | Iskorištavanje otpadne toplote | Upotreba toplotne energije ispusta gasne /motora za potrebe grijanja platforme. | Generalno primjenjivo na nove uređaje za loženje.  Kod postojećih uređaja za loženje primjenjivost može biti ograničena nivoom potražnje za toplotnom energijom i prostorom uređaja za loženje. | | h. | Energetska integracija više naftnih/gasnih polja | Upotreba središnjeg izvora energije za upotrebu više obuhvaćenih platformi na različitim naftnim/gasnim poljima. | Primjenjivost može biti ograničena zavisno o lokaciji naftnih/gasnih polja i organizaciji obuhvaćenih platformi, uključujući usklađivanje rasporeda planiranja, pokretanja i završavanja proizvodnje. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 53** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh iz sagorijevanja gasovitih i/ili tečnih goriva na obalnim platformama BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Napredni sistem kontrole | v. opise u dijelu 8.3. | Primjenjivost na stare uređaje za loženje može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema sagorijevanja i/ili kontrolno-upravljačkog sistema | | b. | Suvi plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (DLN) | Primjenjivo na nove gasne turbine (standardna oprema) u okviru ograničenja povezanih s varijacijama kvaliteta goriva.  Primjenjivost na postojeće gasne turbine može biti ograničena dostupnošću paketa za naknadnu ugradnju (za rad sa malim opterećenjem), složenošću organizacije platforme i raspoloživim prostorom. | | c. | Koncept siromašne gorive smjese | Primjenjivo samo na nove gasne motore. | | d. | Plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (LNB) | Primjenjivo samo na kotlove. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 54** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija CO u vazduh iz sagorijevanja gasovitih i/ili tečnih goriva u gasnim turbinama na platformama BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Optimizacija sagorijevanja | v. opise u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo. | | b. | Oksidacioni katalizatori | Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Naknadna ugradnja u postojeće uređaje za loženje može biti ograničena raspoloživim prostorom i ograničenjima težine. |   ***Tabela 32.***  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije NOX u vazduh iz sagorijevanja gasovitih goriva u gasnim turbinama otvorenog ciklusa na platformama.**   |  |  | | --- | --- | | **Vrsta uređaja za loženje** | **Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)[[182]](#footnote-182)** | | **srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | Nova gasna turbina na gasovita goriva[[183]](#footnote-183) | 15–50[[184]](#footnote-184) | | Postojeća gasna turbina na gasovita goriva183 | < 50–350[[185]](#footnote-185) |   Indikativna vrijednost prosječnog nivoa emisije CO tokom perioda uzorkovanja uopšteno iznosi kako slijedi:   |  |  | | --- | --- | | — | < 100 mg/Nm3 za postojeće gasne turbine na gasovita goriva na platformama koje rade ≥ 1 500 h/god. i | | — | < 75 mg/Nm3 za nove gasne turbine na gasovita goriva na platformama. | |

# ZAKLJUČCI O BAT ZA UREĐAJE NA VIŠE VRSTA GORIVA

## Zaključci o BAT za sagorijevanje procesnih goriva iz hemijske industrije

Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu generalno su primjenjivi na sagorijevanje procesnih gasova iz hemijske industrije zasebno, kombinovano ili istovremeno s drugim gasovima i/ili tečnim gorivima. Primjenjuju se uz opšte zaključke o BAT navedene u dijelu 1.

### Opšta ekološka efikasnost

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 55** - poboljšanje opšte ekološke efikasnosti sagorijevanja procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u BAT 6 i u nastavku.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Prethodna obrada procesnih goriva iz hemijske industrije | Prethodna obrada goriva na lokaciji uređaja za loženje i/ili na nekoj drugoj lokaciji radi poboljšanja ekološke efikasnosti sagorijevanja goriva. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s karakteristikama procesnog goriva i raspoloživim prostorom. | |

### Energetska efikasnost

*Tabela 33.*

**Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT za sagorijevanje procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vrsta jedinice za loženje** | **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT[[186]](#footnote-186) [[187]](#footnote-187)** | | | |
| **neto električna efikasnost (%)** | | **neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva (%)[[188]](#footnote-188) [[189]](#footnote-189)** | |
| **nova jedinica** | **postojeća jedinica** | **nova jedinica** | **postojeća jedinica** |
| Kotlovi u kojima se upotrebljavaju tečna procesna goriva iz hemijske industrije, uključujući i ako su pomiješana sa HFO-om, gasnim uljem i/ili drugim tečnim gorivima. | > 36,4 | 35,6–37,4 | 80–96 | 80–96 |
| Kotlovi u kojima se se upotrebljavaju gasovita procesna goriva iz hemijske industrije, uključujući i ako su pomiješana sa prirodnim gasom i/ili drugim gasovitim gorivima. | 39–42,5 | 38–40 | 78–95 | 78–95 |

### Emisije NOX i CO u vazduh

**BAT 56** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh uz ograničavanje emisija CO u vazduh iz sagorijevanja procesnih goriva iz hemijske industrije BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Plamenici sa niskom razinom emisija NOX (LNB) | v. opise u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo. | | b. | Postepeni dovod vazduha | | c. | Postepeni dovod goriva | v. opis u dijelu 8.3.  Za primjenu postepenog dovoda goriva ako se upotrebljava mješavina tečnih goriva može biti potreban posebno projektovani plamenik. | | d. | Recirkulacija dimnih gasova | v. opise u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo na nove uređaje za loženje.  Primjenjivo na postojeće uređaje za loženje u okviru ograničenja povezanih s sigurnošću hemijskih postrojenja | | e. | Dodavanje vode/pare | Primjenjivost može biti ograničena zbog dostupnosti vode. | | f. | Odabir goriva | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva i/ili alternativnom upotrebom procesnog goriva. | | g. | Napredni sistem kontrole | Primjenjivost na stare uređaje za loženje može biti ograničena zbog potrebe za naknadnom ugradnjom sistema sagorijevanja i/ili kontrolno-upravljačkog sistema | | h. | Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) | Primjenjivo na postojeće uređaje za loženje u okviru ograničenja povezanih s sigurnošću hemijskih postrojenja.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Primjenjivost može biti ograničena kod uređaja za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. s čestim promjenama goriva i čestim varijacijama opterećenja. | | i. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | Primjenjivo na postojeće uređaje za loženje u okviru ograničenja povezanih s konfiguracijom cijevi, raspoloživim prostorom i sigurnošću hemijskih postrojenja.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeće uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god.  Nije primjenjivo na uređaje za loženje snage < 100 MWth. |   *Tabela 34.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije NOX u vazduh iz sagorijevanja 100% procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Faza goriva koja se upotrebljava u uređaju za loženje** | **Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[190]](#footnote-190)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[191]](#footnote-191)** | | Mješavina gasova i tečnosti | 30–85 | 80–290[[192]](#footnote-192) | 50–110 | 100–330192 | | Samo gasovi | 20–80 | 70–100[[193]](#footnote-193) | 30–100 | 85–110[[194]](#footnote-194) |   Indikativna vrijednost godišnje prosječne emisije CO za postojeće uređaje koji rade ≥ 1 500 h/god. i za nove uređaje uopšteno iznosi < 5–30 mg/Nm3. |

### Emisije SOX, HCl i HF u vazduh

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 57 -** Za smanjenje emisija SOX, HCl i HF u vazduh iz sagorijevanja procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Odabir goriva | v. opise u dijelu 8.4. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva i/ili alternativnom upotrebom procesnog goriva. | | b. | Ubrizgavanje sorbensa u kotao (u peć ili u fluidizirani sloj) | Primjenjivo na postojeće uređaje za loženje u okviru ograničenja povezanih s konfiguracijom cijevi, raspoloživim prostorom i sigurnošću hemijskih postrojenja.  Mokri FGD i odsumporavanje dimnih gasova morskom vodom ne primjenjuju se na uređaje za loženje koji rade < 500 h/god.  Mogu postojati tehnička ograničenja za primjenu mokrog FGD-a ili odsumporavanja dimnih gasova morskom vodom u uređajima za loženje snage < 300 MWth te za naknadnu ugradnju mokrog FGD-a ili odsumporavanja dimnih gasova morskom vodom u uređaje za loženje koji rade od 500 do 1 500 h/god. | | c. | Ubrizgavanje sorbensa u dimnu cijev | | d. | Apsorber za sušenje raspršivanjem (SDA) | | e. | Mokro ispiranje | v. opis u dijelu 8.4.  Mokro ispiranje upotrebljava se za uklanjanje HCl i HF ako se za smanjivanje emisija SOX ne upotrebljava mokri FGD | | f. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | v. opise u dijelu 8.4. | | g. | Odsumporavanje dimnih gasova morskom vodom |   *Tabela 35.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije SO2 u vazduh iz sagorijevanja 100% procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Vrsta uređaja za loženje** | **Nivoi emisija povezane s BAT (mg/Nm3)** | | | **godišnja srednja vrijednost[[195]](#footnote-195)** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja[[196]](#footnote-196)** | | Novi i postojeći kotlovi | 10–110 | 90–200 |   *Tabela 36.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije HCl i HF u vazduh iz sagorijevanja procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **HCl** | | **HF** | | | **srednja vrijednost uzoraka tokom jedne godine** | | | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[197]](#footnote-197)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[198]](#footnote-198)** | | < 100 | 1–7 | 2–15[[199]](#footnote-199) | < 1–3 | < 1–6199 | | ≥ 100 | 1–5 | 1–9198 | < 1–2 | < 1–3199 | |

### Emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 58** - Za smanjenje emisija čestica, metala vezanih na čestice i elemenata u tragovima u vazduh iz sagorijevanja procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Elektrostatski filter (ESP) | v. opise u dijelu 8.5. | Generalno primjenjivo. | | b. | Vrećasti filter | | c. | Odabir goriva | v. opis u dijelu 8.5.  Upotreba kombinacije procesnih goriva iz hemijske industrije i pomoćnih goriva s niskim prosječnim udjelom čestica ili pepela. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s dostupnošću različitih vrsta goriva i/ili alternativnom upotrebom procesnog goriva. | | d. | Suvi ili polusuvi sistem za FGD | v. opise u dijelu 8.5.  Tehnika se većinom upotrebljava za kontrolu emisija SOX, HCl i/ili HF. | v. primjenjivost u BAT 57. | | e. | Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) |   *Tabela 37.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije čestica u vazduh iz sagorijevanje mješavina gasova i tečnosti koje se sastoje od 100% procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezane s BAT za čestice (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[200]](#footnote-200)** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj[[201]](#footnote-201)** | | < 300 | 2–5 | 2–15 | 2–10 | 2–22[[202]](#footnote-202) | | ≥ 300 | 2–5 | 2–10[[203]](#footnote-203) | 2–10 | 2–11202 | |

### Emisije isparljivih organskih jedinjenja I polihlorovanih dibenzodioksina i dibenzofurana (PCDD/F) u vazduh

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 59** - Za smanjenje emisija isparljivih organskih jedinjenja I policikličnih dibenzodioksina i dibenzofurana u vazduh iz sagorijevanja procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u BAT 6 i u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Ubrizgavanje aktivnog uglja | v. opis u dijelu 8.5. | Primjenjivo samo na uređaje za loženje u kojima se upotrebljavaju goriva dobivena iz hemijskih procesa koji uključuju hlorovane materija.  Za primjenjivost SCR-a i brzog hlađenja v. BAT 56 i BAT 57 | | b. | Brzo hlađenje primjenom mokrog ispiranja/kondenzatora dimnih gasova | v. opis mokrog ispiranja/kondenzatora dimnih gasova u dijelu 8.4. | | c. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | v. opis u dijelu 8.3.  Sistemu za selektivnu katalitičku redukciju prilagođen je i veći od sistema za selektivnu katalitičku redukciju za smanjivanje NOX. |   *Tabela 38.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije PCDD/F-ova i HOS-ova u vazduh iz sagorijevanja 100% procesnih goriva iz hemijske industrije u kotlovima**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Zagađujuća materija** | **Jedinica** | **Nivoi emisija povezane s BAT** | | **srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | PCDD/F[[204]](#footnote-204) | ng I-TEQ/Nm3 | < 0,012–0,036 | | Ukupni HOS-ovi | mg/Nm3 | 0,6–12 | |

# ZAKLJUČCI O BAT ZA SUSPALJIVANJE OTPADA

Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu generalno su primjenjivi na suspaljivanje otpada u uređajima za loženje. Primjenjuju se uz opšte zaključke o BAT navedene u dijelu 1.

Ako se otpad suspaljuje, nivoi emisija povezane s BAT u ovom dijelu primjenjuju se na cjelokupan postotak nastalih dimnih gasova.

Uz to, ako se otpad suspaljuje zajedno sa gorivima iz dijela 2, nivoi emisija povezane s BAT iz dijela 2 primjenjuju se i na

- cjelokupan volumen nastalih dimnih gasova, i

- volumen dimnih gasova nastao sagorijevanjem goriva obuhvaćenih tim dijelom prema formuli za pravilo miješanja, u kojem se nivo emisija povezane s BAT za% dimnih gasova nastalih sagorijevanjem otpada trebaju utvrditi na osnovu BAT 61

## Opšta ekološka efikasnost

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 60** - Za poboljšanje opšte ekološke efikasnosti suspaljivanja otpada u uređajima za loženje, za osiguravanje stabilnih uslova sagorijevanja i za smanjenje emisija u vazduh BAT je upotreba tehnike BAT 60 tačka (a) u nastavku i upotreba kombinacije tehnika navedenih u BAT 6 i/ili drugih tehnika opisanih u nastavku.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Prethodni prihvat i prihvat otpada | Sprovođenje postupka za prihvat otpada u uređaju za loženje u skladu s odgovarajućim BAT iz referentnog dokumenta za obradu otpada. Kriterijumi prihvatljivosti utvrđeni su za ključne parametre kao što su ogrijevna vrijednost te sadržaj vode, pepela, hlora i fluora, sumpora, azota PCB-a, metala (isparljivih (npr. Hg, Tl, Pb, Co, Se) i neisparljivih (npr. V, Cu, Cd, Cr, Ni)), fosfora i lužina (ako se upotrebljavaju nusproizvodi životinjskog porijekla).  Primjena sistema osiguranja kvaliteta za svaku pošiljku otpada kako bi se obezbijedile karakteristike otpada koji se suspaljuje i radi kontrole vrijednosti definiranih kritičnih parametara (npr. EN 15358 za neopasno čvrsto prerađeno gorivo). | Generalno primjenjivo. | | b. | Odabir/ograničavanje otpada | Pažljiv odabir vrste otpada i masenog protoka zajedno sa ograničavanjem postotka najzagađenijeg otpada koji se može suspaljivati. Ograničavanje udjela pepela, sumpora, fluora, žive i/ili hlora u otpadu koji ulazi u uređaj za loženje.  Ograničavanje količine otpada koji se suspaljuje. | Primjenjivo u okviru ograničenja povezanih s politikom rukovanja otpadom države. | | c. | Miješanje otpada s glavnim gorivom | Efikasno miješanje otpada i glavnoga goriva budući da heterogen ili slabo izmiješan tok goriva ili nejednaka raspodjela mogu uticati na paljenje i sagorijevanje u kotlu, što bi trebalo spriječiti. | Miješanje je moguće samo ako se glavno gorivo i otpad melju na sličan način ili ako je količina otpada vrlo mala u odnosu na glavno gorivo. | | d. | Sušenje otpada | Prethodno sušenje otpada prije njegova ulaska u komoru za sagorijevanje radi održavanja visoke efikasnosti kotla. | Primjenjivost može biti ograničena zbog nedovoljne količine toplote koja se može povratiti iz procesa, zbog potrebnih uslova sagorijevanja ili zbog sadržaja vlage u otpadu. | | e. | Prethodna obrada otpada | v. tehnike opisane u referentnim dokumentima za obradu otpada i spaljivanje otpada, uključujući mljevenje, pirolizu i gasifikacija. | v. primjenjivost u referentnom dokumentu za obradu otpada i u referentnom dokumentu za spaljivanje otpada. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 61** - Za sprečavanje povećanih emisija iz suspaljivanja otpada u uređajima za loženje BAT je preduzimanje odgovarajućih mjera radi osiguravanja da emisije zagađujućih materija u dijelu dimnih gasova nastalih suspaljivanjem otpada nijesu više od onih nastalih primjenom zaključaka o BAT za spaljivanje otpada. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 62** - Za smanjenje efekta na recikliranje ostataka suspaljivanja otpada u uređajima za loženje BAT je održavanje dobrog kvaliteta gipsa, pepela i troske te drugih ostataka, u skladu sa zahtjevima utvrđenima za njihovo recikliranje ako se u uređaju ne suspaljuje otpad, primjenom jedne od tehnika navedenih u BAT 60 ili njihove kombinacije i/ili ograničavanjem suspaljivanja frakcija otpada sa koncentracijama zagađujućih materija sličnima onima u drugim gorivima koja sagorijevaju. |

## Energetska efikasnost

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 63**- Za povećanje energetske efikasnosti suspaljivanja otpada BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u BAT 12 I BAT 19, zavisno o glavnoj vrsti goriva koje se upotrebljava i o konfiguraciji uređaja.  Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT navedene su u Tabeli 8. za suspaljivanje otpada sa biomasom i/ili tresetom i u Tabeli 2. za suspaljivanje otpada s ugljem i/ili lignitom. |

## Emisije NOX i CO u vazduh

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 64** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh uz ograničavanje emisija CO i N2O iz suspaljivanja otpada s ugljem i/ili lignitom BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u BAT 20 ili njihove kombinacije. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 65** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija NOX u vazduh uz ograničavanje emisija CO i N2O iz suspaljivanja otpada s biomasom i/ili tresetom BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u BAT 24 ili njihove kombinacije. |

## Emisije SOX, HCl i HF u vazduh

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 66** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija SOX, HCl i HF u vazduh iz suspaljivanja otpada sa ugljem i/ili lignitom BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u BAT 21 ili njihove kombinacije. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 67** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija SOX, HCl i HF u vazduh iz suspaljivanja otpada sa biomasom i/ili tresetom BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u BAT 25 ili njihove kombinacije. |

## Emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 68** - Za smanjenje emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh iz suspaljivanja otpada sa ugljem i/ili lignitom BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u BAT 22 ili njihove kombinacije.  *Tabela 39.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije metala u vazduh iz suspaljivanja otpada sa ugljem i/ili lignitom**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga uređaja za loženje (MWth)** | **nivoi emisija povezane s BAT** | | **Prosječna vrijednost** | | **Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm3)** | **Cd+Tl (μg/Nm3)** | | < 300 | 0,005–0,5 | 5–12 | Srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja | | **≥** 300 | 0,005–0,2 | 5–6 | Srednja vrijednost uzoraka tokom jedne godine | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 69** - Za smanjenje emisija čestica i metala vezanih na čestice u vazduh iz suspaljivanja otpada sa biomasom i/ili tresetom BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u BAT 26 ili njihove kombinacije.  *Tabela 40.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije metala u vazduh iz suspaljivanja otpada s biomasom i/ili tresetom**   |  |  | | --- | --- | | **Nivoi emisija povezane s BAT**  **(srednje vrijednosti uzoraka tokom jedne godine)** | | | Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm3) | Cd+Tl (μg/Nm3) | | 0,075–0,3 | < 5 | |

## Emisije žive u vazduh

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 70** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija žive u vazduh iz suspaljivanja otpada sa biomasom, tresetom, ugljem i/ili lignitom BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u BAT 23 i BAT 27 ili njihove kombinacije. |

## Emisije isparljivih organskih jedinjenja i polohlorovanih dibenzodioksina i dibenzofurana (PCDD/F) u vazduh

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 71** - Za smanjenje emisija isparljivih organskih jedinjenja I polihlorovanih dibenzodioksina i dibenzofurana u vazduh iz suspaljivanja otpada sa biomasom, tresetom, ugljem i/ili lignitom BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u BAT 6, BAT 26 i u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Ubrizgavanje aktivnog uglja | v. opis u dijelu 8.5.  Taj se proces zasniva na adsorpciji molekula zagađujućih materija ugljem | Generalno primjenjivo. | | b. | Brzo hlađenje primjenom mokrog ispiranja/kondenzatora dimnih gasova | v. opis mokrog ispiranja/kondenzatora dimnih gasova u dijelu 8.4. | | c. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | v. opis u dijelu 8.3.  Sistem za selektivnu katalitičku redukciju prilagođen je i veći od sistemu za selektivnu katalitičku redukciju za smanjivanje NOX. | v. primjenljivost u BAT 20 I BAT 24 |   *Tabela 41.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije PCDD/F-ova i HOS-ova u vazduh iz suspaljivanja otpada sa biomasom, tresetom, ugljem i/ili lignitom**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta uređaja za loženje** | **Nivoi emisija povezane s BAT** | | | | **PCDD/F (ng I-TEQ/Nm3)** | **ukupni HOS-ovi (mg/Nm3)** | | | **srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | **godišnja srednja vrijednost** | **dnevna srednja vrijednost** | | Uređaj za loženje na biomasu, treset, ugalj i/ili lignit | < 0,01–0,03 | < 0,1–5 | 0,5–10 | |

# ZAKLJUČCI O BAT ZA GASIFIKACIJU

Ako nije drugačije navedeno, zaključci o BAT navedeni u ovom dijelu generalno su primjenjivi na sve uređaje za gasifikaciju koji su direktno povezani sa uređajima za loženje i na IGCC postrojenja. Primjenjuju se uz opšte zaključke o BAT navedene u dijelu 1.

## Energetska efikasnost

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Bat 72** - Za povećanje energetske efikasnosti jedinica sa IGCC i jedinica za gasifikaciju BAT je upotreba prikladne kombinacije tehnika navedenih u BAT 12 i u nastavku.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Iskorištavanje otpadne toplote iz procesa gasifikacije | Budući da se sintetički gas mora ohladiti prije daljnjeg čišćenja, energija se može povratiti za proizvodnju dodatne pare koja se dodaje ciklusu parne turbine, čime se omogućuje proizvodnja dodatne električne energije. | Primjenjivo samo na jedinice s IGCC i na jedinice za gasifikaciju koje su direktno povezane sa kotlovima sa prethodnom obradom sintetičkog gasa koja zahtijeva njegovo hlađenje. | | b. | Integracija procesa gasifikacije i sagorijevanja | Jedinica može biti konstruirana s potpunom integracijom jedinice za dovod vazduha i gasne turbine, pri čemu cjelokupan vazduh koji ulazi u jedinicu za dovod vazduh dolazi (izvlači se) iz kompresora gasne turbine. | Primjenjivost je ograničena na jedinice s IGCC-om zbog potrebe za fleksibilnošću integrisanih uređaja da bi mogli isporučiti električnu energiju u mrežu ako elektrane na obnovljive izvore energije nijesu na raspolaganju. | | c. | Suvi sistem dovoda sirovina | Upotreba suvog sistema za dovod goriva u gasifikator radi poboljšanja energetske efikasnosti procesa gasifikacije | Primjenjivo samo na nove jedinice. | | d. | Visokotemperaturna i visokopritisna gasifikacija | Upotreba tehnike sa visokotemperaturnim i visokim pritiskom radnim parametrima radi maksimalnog povećanja efikasnosti pretvaranja eergije. | Primjenjivo samo na nove jedinice. | | e. | Konstrukcijska poboljšanja | Konstrukcijska poboljšanja kao što su:   |  |  | | --- | --- | | — | izmjene vatrootpornog i/ili rashladnog sistema, i | | — | ugradnja ekspandera za povrat energije iz pada pritiska sinterovanog gasa sagorijevanja. | | Generalno primjenjivo na jedinice sa IGCC-om. |   *Tabela 42.*  **Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT za gasifikaciju i jedinice sa IGCC**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Vrsta konfiguracije uređaja za loženje** | **Nivo energetske efikasnosti povezane s BAT** | | | | **neto električna efikasnost (%) jedinice s IGCC-om** | | **neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva (%) nove ili postojeće jedinice za gasifikaciju** | | **nova jedinica** | **postojeća jedinica** | | Jedinica za gasifikaciju koja je direktno povezana s kotlom bez prethodne obrade sintetičkog gasa | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | | > 98 | | Jedinica za gasifikaciju koja je direktno povezana s kotlom sa prethodnom obradom sintetičkog gasa | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | | > 91 | | Jedinica s IGCC-om | Nema nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT | 34–46 | > 91 | |

## Emisije NOX i CO u vazduh

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 73** - Za sprečavanje i/ili smanjenje emisija NOX u vazduh uz istovremeno ograničavanje emisija CO u vazduh iz IGCC postrojenja BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Optimizacija sagorijevanja | v. opis u dijelu 8.3. | Generalno primjenjivo. | | b. | Dodavanje vode/pare | v. opis u dijelu 8.3.  U tu se svrhu ponovno upotrebljava dio pare sa srednjim pritiskom iz parne turbine. | Primjenjuje se samo na gasnu turbinu koja je dio IGCC postrojenja.  Primjenjivost može biti ograničena zbog dostupnosti vode. | | c. | Suvi plamenici s niskom nivoom emisija NOX (DLN) | v. opis u dijelu 8.3. | Primjenjuje se samo na gasnu turbinu koja je dio IGCC postrojenja.  Generalno primjenjivo na nova IGCC postrojenja.  Primjenjivo od slučaja do slučaja za postojeća IGCC postrojenja, zavisno o raspoloživosti paketa za naknadnu ugradnju. Nije primjenjivo za sintetički gas koji sadrži više od 15% vodonika. | | d. | Razrjeđivanje sintetičkog gasa otpadnim azotom iz jedinice za dovod vazduha | U jedinici za dovod vazduha kiseonik se odvaja od azota u vazduh kako bi se u gasifikator doveo visokokvalitetni kiseonik. Otpadni azot iz jedinice za dovod vazduha ponovno se upotrebljava za snižavanje temperature sagorijevanja u gasnoj turbini tako da se prije sagorijevanja pomiješa sa sintetičkim gasom | Primjenjivo samo ako se za proces upotrebljava jedinica za dovod vazduha. | | e. | Selektivna katalitička redukcija (SCR) | v. opis u dijelu 8.3. | Nije primjenjivo na IGCC postrojenja koja rade < 500 h/god.  Naknadna ugradnja u postojeća IGCC postrojenja može biti ograničena dostupnošću raspoloživog prostora.  Mogu postojati tehnička ograničenja za naknadnu ugradnju u postojeća IGCC postrojenja koja rade od 500 do 1 500 h/god. |   *Tabela 43.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije NOX u vazduh iz IGCC postrojenja**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga IGCC postrojenja**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezani s BAT (mg/Nm3)** | | | | | **godišnja srednja vrijednost** | | **dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja** | | | **novi uređaj** | **postojeći uređaj** | **novi uređaj** | **postojeći uređaj** | | ≥ 100 | 10–25 | 12–45 | 1–35 | 1–60 |   Indikativna vrijednost godišnje prosječne emisije CO za postojeće uređaje koji rade ≥ 1 500 h/god. i za nove uređaje generalno iznosi < 5–30 mg/Nm3. |

## Emisije SOX u vazduh

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | BAT 74 - Za smanjenje emisija SOX u vazduh iz IGCC postrojenja BAT je primjena tehnike navedene u nastavku.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Uklanjanje kiselih gasova | Jedinjenja sumpora iz sirovina procesa gasifikacije uklanjaju se iz sintetičkog gasa uklanjanjem kiselih gasova, među ostalim npr. reaktorom za hidrolizu COS (i HCN) i apsorpcijom H2S upotrebom razređivača kao što je metil dietanolamin. Sumpor se zatim vraća kao tečni ili čvrsti elementalni sumpor (npr. Clausovim procesom) ili kao sumporna kiselina, zavisno o potražnji na tržištu. | Primjenjivost može biti ograničena u slučaju IGCC postrojenja na biomasu zbog vrlo niskog udjela sumpora u biomasi. |   Nivo emisija povezane s BAT za emisije SO2 u vazduh iz IGCC postrojenja snage ≥ 100 MWth je 3–16 mg/Nm3, izraženo kao godišnja srednja vrijednost. |

## Emisije čestica, metala vezanih na čestice, amonijaka i halogena u vazduh

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **BAT 75** - Za sprečavanje ili smanjenje emisija čestica, metala vezanih na čestice, amonijaka i halogena u vazduh iz IGCC postrojenja BAT je upotreba jedne od tehnika navedenih u nastavku ili njihove kombinacije.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Tehnika** | | **Opis** | **Primjenjivost** | | a. | Filtracija sintetičkog gasa | Otprašivanje primjenom ciklona za lebdeći pepeo, vrećastih filtera, ESP-ova i/ili svjećastih filtera za uklanjanje lebdećeg pepela i nepretvorenog uglja. Vrećasti filteri i ESP-ovi upotrebljavaju se za temperature sintetičkog gasa do 400 °C. | Generalno primjenjivo. | | b. | Recirkulacija katrana i pepela iz sintetičkog gasa | Katran i pepeo sa visokim udjelom uglja proizvedeni u nerazrijeđenom sintetskom gasu odvajaju se u ciklonima i vraćaju u gasifikator ako je temperatura sintetičkog gasa na izlaznom otvoru niska (< 1 100°C). | | c. | Pranje sintetičkog gasa | Nakon drugih tehnika za otprašivanje sintetički gas prolazi kroz mokri ispirač, gdje se odvajaju hloridi, amonijak, čestice i halidi. |   *Tabela 44.*  **Nivoi emisija povezane s BAT za emisije čestica i metala vezanih na čestice u vazduh iz IGCC postrojenja**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Ukupna nominalna ulazna toplotna snaga IGCC postrojenja**  **(MWth)** | **Nivoi emisija povezani s BAT** | | | | **Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V (mg/Nm3)**  **(srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja)** | **Hg (μg/Nm3)**  **(srednja vrijednost tokom perioda uzorkovanja)** | **Čestice (mg/Nm3)**  **(godišnja srednja vrijednost)** | | ≥ 100 | < 0,025 | < 1 | < 2,5 | |

# 8. OPIS TEHNIKA

## 8.1. Opis tehnika

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Napredni sistem kontrole | Upotreba automatskog računarskog sistema za kontrolu efikasnosti sagorijevanja i sprečavanju i/ili smanjenju emisija. To uključuje i upotrebu visokoefikasnog nadzora. |
| Optimizacija sagorijevanja | Poduzimanje mjera za maksimalno povećanje efikasnosti pretvaranja energije, npr. u peći/kotlu, uz direktno smanjivanje emisija (posebno CO) na najmanju moguću mjeru. To se postiže kombinacijom tehnika koji uključuju dobar dizajn opreme za sagorijevanje, optimizaciju temperature (npr. efikasno miješanje goriva i vazduha za sagorijevanje) i vrijeme zadržavanja u zoni sagorijevanja te primjenu naprednog nadzornog sistema. |

## 8.2. Tehnike za povećanje energetske efikasnosti

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Napredni sistem kontrole | v. dio 8.1. |
| Pripremljenost za CHP | Preduzimanje mjera za omogućavanje kasnijeg izvoza korisne količine toplote na vanjsko toplotno opterećenje na način kojim će se postići smanjenje primarne potrošnje energije od barem 10% u poređenju sa odvojenom proizvodnjom toplote i električne energije. To uključuje identifikaciju i zadržavanje pristupa pojedinim tačkama u parnom sistemu iz kojih se može izdvojiti para kao i stavljanje na raspolaganje dovoljnog prostora da se omogući kasnija ugradnja elemenata kao što su cjevovodi, izmjenjivači toplote, dodatni kapaciteti za demineralizaciju vode, postrojenje s kotlom u stanju pripravnosti i turbine sa protiv pritiskom. Drugi elementi i sistemi postrojenja (BoP) te nadzorni/mjerni sistemi primjereni su za nadogradnju. Moguće je i naknadno priključivanje turbine sa protivpritiskom ili više njih. |
| Kombinovani ciklus | Kombinacija dva ili više termodinamičkih ciklusa, npr. Brajtonov ciklus (gasna turbina/motor sa unutarašnjim sagorijevanjem) s Rankinevim ciklusom (parna turbina/kotao), za pretvaranje gubitka toplote iz dimnih gasova iz prvog ciklusa u korisnu energiju u naknadnom ciklusu ili ciklusima. |
| Optimizacija sagorijevanja | v. dio 8.1. |
| Kondenzator dimnih gasova | Izmjenjivač toplote u kojem se voda prethodno zagrijava dimnim gasovima prije njenog grijanja u kondenzatoru pare. Sadržaj pare u dimnim gasovima stoga se kondenzira dok se hladi vodom koja se zagrijava. Kondenzator dimnih gasova upotrebljava se za povećanje energetske efikasnosti jedinice za loženje i za uklanjanje zagađujućih materija kao što su čestice, SOX, HCl i HF iz dimnih gasova. |
| Sistem upravljanja procesnim gasovima | Sistem koji omogućava da se procesni gasovi iz industrije gvožđa i čelika koji se mogu upotrijebiti kao gorivo (npr. gas iz visoke peći, koksni gas, gas iz konvektora sa kiseonikom) dovode u uređaje za loženje, zavisno o dostupnosti tih goriva i vrsti uređaja za loženje u integriranoj čeličani. |
| Superkritični uslovi pare | Upotreba parnog kruga, uključujući sisteme za ponovno zagrijavanje pare, u kojem para može postići pritisak viši od 220,6 bara i temperaturu višu od 540°C. |
| Ultrasuperkritični uslovi pare | Upotreba parnog kruga, uključujući sisteme za ponovno zagrijavanje, u kom para može da postigne pritisak iznad 250–300 bara i temperaturu iznad 580–600 °C. |
| Mokri dimnjak | Konstrukcija dimnjaka koja omogućava kondenzaciju vodene pare iz zasićenih dimnih gasova, čime se izbjegava ponovno zagrijavanje dimnih gasova nakon mokrog odsumporavanja. |

## 8.3. Tehnike za smanjivanje emisija NOX i/ili CO u vazduh

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Napredni sistem kontrole | v. dio 8.1. |
| Postepeni dovod vazduha | Stvaranje više zona sagorijevanja u komori za sagorijevanje sa različitim nivoima kiseonika radi smanjenja emisija NOX i osiguravanja optimiziranog sagorijevanja. Ta tehnika obuhvata primarnu zonu sagorijevanja sa substehiometrijskim sagorijevanjem (tj. sa nedostatkom vazduha) i drugu zonu ponovnog izgorijevanja (rad sa viškom vazduha) za poboljšanje sagorijevanja. Neki stari, manji kotlovi mogu zahtijevati smanjenje kapaciteta kako bi se osigurao prostor za postepen dovod vazduha. |
| Kombinovanje tehnike za smanjenje emisija NOX i SOX | Upotreba složenih i integrisanih tehnika smanjenja emisija za kombinovano smanjenje emisija NOX, SOX te često drugih zagađujućih materija iz dimnih gasova, npr. procesima sa aktivnim ugljem i DeSONOX. Mogu se primjenjivati sami ili u kombinaciji sa drugim primarnim tehnikama u kotlovima sa PC-om na ugalj. |
| Optimizacija sagorijevanja | v. odjeljak 8.1. |
| Suvi plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (DLN) | Plamenici gasnih turbina koji uključuju prethodno miješanje vazduha i goriva prije ulaska u zonu sagorijevanja. Miješanjem vazduha i goriva prije sagorijevanja postižu se homogena raspodjela temperature i niža temperatura plamena, čime se postižu niže emisije NOX. |
| Recirkulacija dimnih gasova ili recirkulacija izduvnih gasova (FGR/EGR) | Recirkulacija dijela dimnih gasova u komoru za sagorijevanje kako bi se zamijenio dio svježeg vazduha za sagorijevanje, sa dvostrukim efektom snižavanja temperature i ograničavanja sadržaja O2 za oksidaciju azota, čime se ograničava nastanak NOX. To znači dovođenje dimnog gasa iz peći u plamen radi smanjenja udjela kiseonika i posljedično i temperature plamena. Upotreba posebnih plamenika ili drugih mjera temelji se na unutrašnjoj recirkulaciji gasova koji nastaju sagorijevanjem kako bi se hladila jezgra plamena i smanjio udio kiseonika u najtoplijem dijelu plamena. |
| Odabir goriva | Upotreba goriva sa niskim udjelom azota. |
| Postepeni dovod goriva | Tehnika se temelji na smanjenju temperature plamena ili lokalizovanih žarišta stvaranjem nekoliko zona sagorijevanja u komori za sagorijevanje sa različitim nivoima ubrizgavanja goriva i vazduha. Naknadna ugradnja može biti manje efikasna u manjim uređajima u odnosu na veće. |
| Koncept siromašne gorive smjese i napredni koncept siromašne gorive smjese | Kontrola najviše temperature plamena uslovima siromašne gorive smjese primarni je pristup povezan sa sagorijevanjem za ograničavanje nastanka NOX u gasnim motorima. Slabim sagorijevanjem smanjuje se nivo goriva i vazduha u zonama nastanka NOX tako da je najviša temperatura plamena niža od stehiometrijske adijabatske temperature plamena, čime se smanjuje nastanak toplotnog NOX. Optimizacija tog koncepta naziva se „naprednim konceptom siromašne gorive smjese”. |
| Plamenici sa niskim nivoom emisija NOX (LNB) | Ta se tehnika (uključujući napredne plamenike s niskim nivoom emisija NOX i plamenike s izuzetno niskim nivoom emisija) temelji na načelima smanjenja najviših temperatura plamena; plamenici kotlova konstruirani tako da odgađaju, ali i poboljšavaju sagorijevanje i prenos toplote (povećana emisivnost plamena). Miješanjem vazduha i goriva smanjuju se dostupnost kiseonika i najviša temperatura plamena, čime se usporavaju pretvaranje azota vezanog u gorivu u NOX te nastanak toplotnog NOX uz očuvanje visoke efikasnosti sagorijevanja. To može biti povezano sa izmijenjenim dizajnom komore za sagorijevanje u peći. Konstrukcija plamenika sa izuzetno niskim nivoom emisija NOX (ULNB) uključuje postepena sagorijevanja i recirkulaciju gasova iz ložišta (recirkulacija unutrašnjih dimnih gasova). Kod naknadne ugradnje u stare uređaje konstrukcija kotla može uticati na radni efekat tehnike. |
| Koncept sagorijevanja s niskim nivoom emisija NOX u dizel motorima | Tehnika se sastoji od kombinacije izmjena motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, npr. optimizacije sagorijevanja i ubrizgavanja goriva (vrlo kasno tempirano ubrizgavanje goriva u kombinaciji sa ranim zatvaranjem ventila za dovod vazduha), turbo punjenje ili Milerov ciklus. |
| Oksidacijski katalizatori | Primjena katalizatora (koji obično sadržavaju plemenite kovine kao što su paladijum ili platina) za oksidaciju ugljen monoksida i neizgorenih ugljovodonika sakiseonikom kako bi nastali CO2 i vodena para. |
| Smanjenje temperature vazduha za sagorijevanje | Upotreba vazduha za sagorijevanje sobne temperature. Vazduh za sagorijevanje prethodno se ne zagrijava u regenerativnom uređaju za prethodno zagrijavanje. |
| Selektivna katalitička redukcija (SCR) | Selektivna redukcija azotovih oksida sa amonijakom ili ureom u prisutnosti katalizatora. Ova tehnika temelji se na redukciji NOX u azot u katalitičkom sloju reakcijom ss amonijakom (u vodenom rastvoru) pri optimalnoj radnoj temperaturi od oko 300–450 °C. Može se primijeniti više nivoa katalizatora. Veća redukcija NOX postiže se upotrebom više nivoa katalizatora. Tehnika može biti osmišljena modularno, a za potrebe niskog opterećenja ili širokog raspona temperature dimnih gasova mogu se upotrebljavati posebni katalizatori i/ili prethodno grijanje. Selektivna katalitička redukcija „u dimnoj cijevi” ili selektivna katalitička redukcija za preostali amonijak tehnika je koja kombinuje selektivnu nekatalitičku redukciju (SNCR) sa naknadnom selektivno katalitičkom redukcijom, čime se smanjuje preostali amonijak iz jedinice za selektivnu nekatalitičku redukciju. |
| Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) | Selektivna redukcija azotovih oksida sa amonijakom ili ureom bez katalizatora. Ova tehnika temelji se na redukciji NOX u azot reakcijom sa amonijakom ili ureom na visokoj temperaturi. Raspon radne temperature održava se između 800 i 1 000 °C radi optimalne reakcije. |
| Dodavanje vode/pare | Voda ili para upotrebljava se kao razređivač za smanjenje temperature sagorijevanja u gasnim turbinama, motorima ili kotlovima, čime se smanjuje nastanak toplotnog NOX. Voda ili para prethodno se miješa sa gorivom prije njegovog sagorijevanja (emulzija goriva, ovlažavanje ili zasićenje) ili se direktno ubrizgava u komoru za sagorijevanje (ubrizgavanje vode/pare). |

## 8.4. Tehnike za smanjenje emisija SOX, HCl i/ili HF u vazduh

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Ubrizgavanje sorbensa u kotao (u peć ili u fluidizirani sloj) | Direktno ubrizgavanje suvog sorbensa u komoru za sagorijevanje ili dodavanje adsorbensa na bazi magnezijuma ili kalcijuma u sloj kotla sa fluidiziranim slojem. Površina čestica sorbensa reagira sa SO2 u dimnim gasovima ili u kotlu sa fluidizovanim slojem. Uglavnom se upotrebljava u kombinaciji sa tehnikom za smanjenje emisija čestica. |
| Suvi ispirač cirkulirajućeg fluidiziranog sloja (CFB) | Dimni gasovi iz prethodnog grijača vazduha u kotlu ulaze u apsorber sa cirkulirajućim fluidizovanom slojem i teku okomito prema gore u Venturijev odsjek gdje se čvrsti sorbens i voda odvojeno ubrizgavaju u tok dimnih gasova. Uglavnom se upotrebljava u kombinaciji sa tehnikom za smanjenje emisija čestica. |
| Kombinovanje tehnike za smanjenje emisija NOX i SOX | v. dio 8.3. |
| Ubrizgavanje sorbensa u dimnu cijev | Ubrizgavanje i disperzija suvog sorbensa u prahu u tok dimnih gasova. Sorbens (npr. natrijum karbonat, natrijum bikarbonat, hidratizovani kreč) reaguje sa kiselim gasovima (npr. gasovita jedinjenja sumpora i HCl), čime nastaje čvrsta materija koja se uklanja tehnikama za smanjenje emisija čestica (vrećasti filter ili elektrostatski taložnik). Ubrizgavanje sorbensa u dimnu cijev uglavnom se upotrebljava u kombinaciji sa vrećastim filtrom. |
| Kondenzator dimnih gasova | v. dio 8.2. |
| Odabir goriva | Upotreba goriva sa niskim udjelom sumpora, hlora i/ili fluora. |
| Sistem upravljanja procesnim gasovima | v. dio 8.2. |
| Odsumporavanje dimnih gasova morskom vodom | Posebna neregenerativna vrsta mokrog ispiranja upotrebom prirodne baznosti morske vode za apsorpciju kiselih jedinjenja u dimnim gasovima. Generalno zahtijeva prethodno smanjenje emisija čestica. |
| Apsorber za sušenje raspršivanjem (SDA) | Uvodi se suspenzija/rastvor alkalnog reagensa i raspršuje u tok dimnih gasova. Materijal reaguje sa gasovitimjedinjenjima sumpora i nastaje čvrsta materija koja se uklanja tehnikama za smanjenje emisija čestica (vrećasti filter ili elektrostatski taložnik). Apsorber za sušenje raspršivanjem uglavnom se upotrebljava u kombinaciji sa vrećastim filterom. |
| Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | Tehnika ili kombinacija tehnika ispiranja kojom se sumporovi oksidi uklanjaju iz dimnih gasova različitim procesima koji uključuju alkalni sorbens za izdvajanje SO2 u gasovitom stanju i njegovo pretvaranje u čvrsto stanje. U postupku mokrog ispiranja gasovita jedinjenja otapaju se u odgovarajućoj tečnosti (vodi ili alkalnom rastvoru). Može se postići istovremeno uklanjanje čvrstih I gasovitih jedinjenja. Poslije mokrog ispirača gasa dimni gasovi zasićeni su vodom i potrebno je odvajanje kapljica prije ispuštanja dimnih gasova. Tečnost koja nastaje mokrim ispiranjem šalje se u uređaj za prečišćavanje otpadnih voda, a netopive materije prikupljaju se sedimentacijom ili filtracijom. |
| Mokro ispiranje | Upotreba tečnosti, obično vode ili vodenog rastvora, za izdvajanje kiselih spojeva iz dimnih gasova apsorpcijom. |

## 8.5. Tehnike za smanjenje emisija čestica, metala uključujući živu i/ili PCDD/F u vazduh

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Vrećasti filter | Vrećasti filteri ili filteri od tkanine napravljeni su od porozne tkane ili kroz koju prolaze gasovi kako bi se uklonile čestice. Za upotrebu vrećastog filtra potrebni su tkanina koja odgovara karakteristikama dimnog gasa i najviša radna temperatura. |
| Ubrizgavanje sorbensa u kotao (u peć ili u fluidizirani sloj) | v. generalni opis u dijelu 8.4. Postoje posredne koristi u obliku smanjenja emisija čestica i metala. |
| Ubrizgavanje sorbensa na bazi uglja (npr. aktivni ugalj ili halogenovani aktivni ugalj) u dimne gasove | Adsorpcija žive i/ili PCDD/F-a sorbensima na bazi uglja kao što je (halogenovani) aktivni ugalj, sa hemijskom obradom sorbensa ili bez nje. Sistem za ubrizgavanje sorbensa može se unaprijediti dodavanjem dodatnog vrećastog filtra. |
| Suvi ili polusuvi sistem za FGD | v. opšti opis svake tehnike (tj. apsorber za sušenje raspršivanjem (SDA), ubrizgavanje sorbensa u dimnu cijev (DSI), suvi ispirač cirkulirajućeg fluidiziranog sloja (CFB)) u dijelu 8.4. Postoje posredne koristi u obliku smanjenja emisija čestica i metala. |
| Elektrostatski taložnik (ESP) | U elektrostatskim taložnicima čestice se nabijaju i razdvajaju pod utjicajem električnog polja. Elektrostatski taložnici mogu raditi u vrlo raznolikim uslovima. Efikasnost smanjivanja emisija obično zavisi o broju poljâ, vremenu zadržavanja (veličini opreme), svojstvima katalizatora i prethodnim uređajima za uklanjanje čestica. Elektrostatski taložnici obično sadržavaju od dva do pet polja. Najmoderniji (visoko efikasni) elektrostatski taložnici imaju do sedam polja. |
| Odabir goriva | Upotreba goriva sa niskim udjelom pepela ili metala (npr. žive). |
| Multicikloni | Skup sistema za kontrolu emisije čestica koji se zasniva na centrifugalnoj sili kojom se čestice izdvajaju iz gasa nosioca, smještenih u jednoj prostoriji ili više njih. |
| Upotreba halogenovanih aditiva u gorivu ili njihovo ubrizgavanje u peć | Dodavanje halogenih jedinjenja (npr. bromiranih aditiva) u peć za oksidaciju elementalne žive u topljiv oblik ili u čestice, čime se poboljšava uklanjanje žive u naknadnim sistemima za smanjenje emisija. |
| Mokro odsumporavanje dimnih gasova (mokri FGD) | v. opšti opis u dijelu 8.4. Postoje posredne koristi u obliku smanjenja emisija čestica i metala. |

## 8.6. Tehnike za smanjenje emisija u vodu

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Adsorpcija na aktivni ugalj. | Zadržavanje topljivih zagađujućih materija na površini čvrstih, visoko poroznih čestica (adsorbenta). Aktivni ugaljen obično se upotrebljava za adsorpciju organskih supstanci i žive. |
| Aerobno biološko prečišćavanje. | Biološka oksidacija otopljenih organskih zagađujućih materija sa kiseonikom upotrebom metabolizma mikroorganizama. U prisutnosti otopljenog kiseonika – ubrizganog kao vazduh ili čisti kiseonik – organske materije mineraliziraju se u ugljenikom dioksid i vodu ili se pretvaraju u druge metabolite i biomasu. U određenim se uslovima odvija i aerobna nitrifikacija pri kojoj mikroorganizmi oksidiraju amonijak (NH4 +) u prijelazni nitrit (NO2 -), koji onda dalje oksiduje u nitrat (NO3 -). |
| Anoksično/anaerobno biološko prečišćavanje. | Biološka redukcija zagađujućih materija upotrebom metabolizma mikroorganizama (npr. nitrat (NO3 -) se redukuje u elementalni gasoviti azot, a živa u oksidovanom stanju redukuje se u elementalnu živu).  Anoksično/anaerobno prečišćavanje otpadnih voda iz sistema za smanjenje emisija mokrim postupkom obično se sprovodi u bioreaktorima sa pričvršćenim filmom upotrebom aktivnog uglja kao nosioca.  Anoksično/anaerobno biološko prečišćavanje za uklanjanje žive primjenjuje se u kombinaciji s drugim tehnikama. |
| Koagulacija i flokulacija. | Koagulacijom i flokulacijom suspendovanih čvrstih materija odvajaju se od otpadnih voda, a ti postupci često slijede jedan poslije drugoga. Koagulacija se sprovodi dodavanjem koagulansa sa nabojem suprotnim naboju suspendovanih čvrstih materija. Flokulacija se provodi dodavanjem polimera pri čemu se mikropahuljaste čestice sudaranjem povezuju u veće pahulje. |
| Kristalizacija | Uklanjanje jonskih zagađujućih materija iz otpadnih voda njihovim kristaliziranjem na matičnom materijalu kao što je pijesak ili minerali u procesu sa fluidizovanom slojem. |
| Filtracija | Odvajanje čvrstih materija iz otpadnih voda njihovim prolaskom kroz porozni medij. Uključuje različite vrste tehnika, npr. filtraciju pijeskom, mikrofiltraciju i ultrafiltraciju. |
| Flotacija | Odvajanje čvrstih I tečnih čestica iz otpadnih voda njihovim spajanjem sa sitnim mjehurićima gasa, obično vazduha. Plutajuće čestice akumuliraju se na površini vode te se prikupljaju ubiračima. |
| Izmjena jona | Zadržavanje jonskih zagađujućih materija iz otpadnih voda i njihova zamjena prihvatljivijim jonima primjenom smole za jonsku izmjenu. Zagađujuće materije privremeno se zadržavaju, a zatim se otpuštaju u tečnu za regeneraciju ili ispiranje. |
| Neutralizacija | Prilagođavanje pH otpadnih voda neutralne pH (približno 7) dodavanjem hemikalija. Natrijum hidroksid (NaOH) ili kalcijum hidroksid (Ca(OH)2) uopšteno se upotrebljavaju za povećanje pH, a sumporna kiselina (H2SO4), hidrohloridna kiselina (HCl) ili ugljen dioksid (CO2) za smanjenje pH. Tokom neutralizacije može doći do precipitacije nekih zagađujućih supstanci. |
| Odvajanje ulja od vode | Uklanjanje slobodnog ulja iz otpadnih voda gravitacijskim odvajanjem primjenom uređaja kao što su separator API, masnolov sa valovitom pločom (CPI) ili masnolov sa uporednom pločom. Odvajanju ulja od vode obično slijedi flotacija uz pomoć koagulacije odnosno flokulacije. U nekim je slučajevima prije odvajanja ulja od vode potrebno „razbiti” emulziju. |
| Oksidacija | Pretvaranje zagađujućih supstanci hemijskim oksidansima u slična jedinjenja koji su manje opasna i/ili čije je emisije lakše smanjiti. U slučaju otpadnih voda iz sistema za smanjenje emisija mokrim postupkom vazduha se može upotrebljavati za oksidaciju sulfita (SO3 2-) u sulfat (SO4 2-). |
| Precipitacija | Pretvaranje rastvorenih zagađujućih materija u nerastvorljive dodavanjem hemijskih sredstava za taloženje. Čvrsti talozi naknadno se odvajaju sedimentacijom, flotacijom ili filtracijom. Hemikalije koje se obično upotrebljavaju za precipitaciju metala su kreč, dolomit, natrijum hidroksid, natrijum karbonat, natrijum sulfid i organski sulfidi. Kalcijumova soli (osim kreča) upotrebljavaju se za precipitaciju sulfata ili fluorida. |
| Sedimentacija | Odvajanje suspendovanih čvrstih supstanci gravitacijskim taloženjem. |
| Stripovanje | Uklanjanje zagađujućih materija koje se mogu ukloniti (npr. amonijaka) iz otpadnih voda njihovim kontaktom sa jakim tokom gasa kako bi se prenijele u gasovitu fazu. Zagađujuće materije uklanjaju se iz gasa za stripovanje tokom naknadne obrade i potencijalno se mogu ponovno upotrijebiti. |

1. Za svaki parametar za koji, zbog ograničenja povezanih sa uzorkovanjem ili analizom, 30-minutno mjerenje nije prikladno, primjenjuje se prikladno vrijeme uzorkovanja. Za PCDD/F upotrebljava se razdoblje uzorkovanja od 6 do 8 sati. [↑](#footnote-ref-1)
2. U slučaju uređaja/aktivnosti za suproizvodnju toplotne i električne energije, ako se iz tehničkih razloga provjera radnog efekta ne može sprovesti pri punom opterećenju proizvodne aktivnosti, test se može dopuniti ili zamijeniti proračunom pomoću parametara punog opterećenja. [↑](#footnote-ref-2)
3. Kontinuirano mjerenje sadržaja vodene pare u dimnom gasu nije potrebno ako se uzorkovani dimni gas osuši

   prije analize. [↑](#footnote-ref-3)
4. Generički standardi EU za kontinuirano mjerenje su EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 i EN 14181. Standardi EN za povremeno mjerenje navedeni su u tabeli. [↑](#footnote-ref-4)
5. Učestalost sprovođenja monitoring ne primjenjuje se ako bi uređaj radio isključivo za potrebe mjerenja emisija. [↑](#footnote-ref-5)
6. Za uređaje nominalne ulazne toplotne snage < 100 MW koji rade < 1 500 h/god, minimalna učestalost mjerenja može biti najmanje jednom u šest mjeseci. Za gasne turbine povremeno praćenje sprovodi se pri opterećenju uređaja za loženje od > 70 %. Za suspaljivanje otpada sa ugljem, lignitom, čvrstom biomasom i/ili tresetom u učestalosti praćenja uzimaja se u obzir način monitoringa koje se odnose na postrojenja za spaljivanje i suspaljivanje otpada. [↑](#footnote-ref-6)
7. Ako se upotrebljava SCR, minimalna učestalost mjerenja može biti najmanje jednom godišnje ako je dokazano da su nivoi emisija stalno stabilni. [↑](#footnote-ref-7)
8. Za gasne turbine na prirodni gas nominalne ulazne toplotne snage < 100 MW koje rade < 1 500 h/god. ili za postojeće gasne turbine otvorenog ciklusa kao zamjena može se upotrebljavati PEMS. [↑](#footnote-ref-8)
9. Kao zamjena može se upotrebljavati PEMS. [↑](#footnote-ref-9)
10. Sprovode se dva mjerenja, jedno pri radu uređaja pod opterećenjem od > 70% i drugo pod opterećenjem od < 70 %. [↑](#footnote-ref-10)
11. Za uređaje u kojima sagorijeva ulje sa poznatim sadržajem sumpora bez sistema odsumporavanja dimnih gasova, za određivanje emisija SO2 umjesto trajnog mjerenja mogu se upotrebljavati povremena mjerenja najmanje jednom u tri mjeseca i/ili drugi postupci kojima se osiguravaju podaci istih kvaliteta. [↑](#footnote-ref-11)
12. Za procesna goriva iz hemijske industrije učestalost praćenja za uređaje snage < 100 MWth može se prilagoditi nakon početne karakterizacije goriva (v. BAT 5) na osnovu procjene relevantnosti ispuštanja zagađujućih materija (npr. koncentracija u gorivu, upotreba prečišćavanja dimnih gasova) u emisijama u vazduh, a u svakom slučaju barem svaki put kada promjena goriva može utjecati na emisije. [↑](#footnote-ref-12)
13. Ako se dokaže da su nivoi emisija stabilni, povremena mjerenja mogu se sprovoditi svaki put kada promjena goriva i/ili otpada može uticati na emisije, a u svakom slučaju barem jednom godišnje. Za suspaljivanje otpada s ugljem, lignitom, čvrstom biomasom i/ili tresetom u učestalosti praćenja treba uzeti u obzir način monitoringa koje se odnose na postrojenja za spaljivanje i suspaljivanje otpada. [↑](#footnote-ref-13)
14. Za procesna goriva iz hemijske industrije učestalost praćenja može se prilagoditi nakon početne karakterizacije goriva (v. BAT 5) na osnovu procjene relevantnosti ispuštanja zagađujućih materija (npr. koncentracija u gorivu, upotreba pročišćavanja dimnih gasova) u emisijama u vazduh, a u svakom slučaju barem svaki put kada promjena goriva može utjecati na emisije. [↑](#footnote-ref-14)
15. Za uređaje nominalne ulazne toplotne snage < 100 MW koji rade < 500 h/god, minimalna učestalost praćenja može biti najmanje jednom godišnje. Za uređaje nominalne ulazne toplotne snage < 100 MW koji rade od 500 do 1 500 h/god, minimalna učestalost praćenja može se smanjiti na najmanje jednom u šest mjeseci. [↑](#footnote-ref-15)
16. Ako se dokaže da su nivoi emisija konstantno stabilni, povremena mjerenja mogu se sprovoditi svaki put kada značajna promjena goriva i/ili otpada može uticati na emisije, a u svakom slučaju barem jednom u šest mjeseci. [↑](#footnote-ref-16)
17. Za uređaje u kojima sagorijevaju procesni gasovi iz industrije gvožđa i čelika minimalna učestalost praćenja može biti najmanje jednom u šest mjeseci ako je dokazano da su nivoi emisija stabilni. [↑](#footnote-ref-17)
18. Popis zagađujućih materija koje se prate i učestalost praćenja mogu se prilagoditi nakon početne karakterizacije goriva (v. BAT 5.) na osnovu procjene relevantnosti ispuštanja zagađujućih materija (npr. koncentracija u gorivu, upotreba prečišćavanja dimnih gasova) u emisijama u vazduh, a u svakom slučaju barem svaki put kada značajna promjena goriva može uticati na emisije. [↑](#footnote-ref-18)
19. Za uređaje koji rade < 1 500 h/god minimalna učestalost praćenja može biti najmanje jednom u šest mjeseci. [↑](#footnote-ref-19)
20. Za uređaje koji rade < 1 500 h/god minimalna učestalost praćenja može biti najmanje jednom godišnje. [↑](#footnote-ref-20)
21. Umjesto trajnog mjerenja može se upotrebljavati trajno uzorkovanje u kombinaciji sa čestim analizama kompozitnih uzoraka, npr. Standardizovanim metodama praćenja sorbensom. [↑](#footnote-ref-21)
22. Ako se dokaže da su nivoi emisija dostatno stabilni zbog niskog udjela žive u gorivu, povremena mjerenja mogu se provoditi svaki put kada promjena goriva može utjicati na emisije. [↑](#footnote-ref-22)
23. Minimalna učestalost praćenja ne primjenjuje se na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-23)
24. Mjerenja se sprovode pri radu uređaja pod opterećenjem od > 70 %. [↑](#footnote-ref-24)
25. Za procesna goriva iz hemijske proizvodnje praćenje emisija se primjenjuje samo ako goriva sadrže hlorovane materije. [↑](#footnote-ref-25)
26. Alternative su praćenje TOC-a i BPK-a. Praćenje TOC-a najpoželjnija je opcija jer se ne temelji na upotrebi vrlo toksičnih jedinjenja. [↑](#footnote-ref-26)
27. Popis karakterističnih materija/parametara može se svesti samo na one koji se razumno mogu očekivati u gorivu ili gorivima na osnovu informacija o sirovinama i proizvodnim procesima. [↑](#footnote-ref-27)
28. Ova se karakterizacija sprovodi ne dovodeći u pitanje primjenu postupka prethodnog prihvata i prihvata otpada opisanog u tehnici BAT 60.(a), na osnovu kojeg će možda trebati sprovesti karakterizaciju i/ili provjeru supstanci/parametara koji nijesu obuhvaćeni ovim popisom. [↑](#footnote-ref-28)
29. Tehnike su opisane u dijelu 7. [↑](#footnote-ref-29)
30. Primjenjuju se BAT-AEL za TOC ili BAT-AEL za COD. TOC je poželjnija opcija jer se monitoring ne oslanja na upotrebu vrlo toksičnih jedinjenja. [↑](#footnote-ref-30)
31. Ovaj nivo emisija povezana s BAT primjenjuje se nakon oduzimanja ulaznog opterećenja. [↑](#footnote-ref-31)
32. Ovaj nivo emisija povezana s BAT primjenjuje se samo na otpadne vode iz mokrog odsumporavanja dimnih gasova. [↑](#footnote-ref-32)
33. Ovaj nivo emisija povezana s BAT primjenjuje se samo na uređaje za loženje u kojima se kalcijumova jedinjenja upotrebljavaju za prečišćavanje dimnih gasova. [↑](#footnote-ref-33)
34. Gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT ne smije se primjenjivati u slučaju otpadnih voda visokog saliniteta (npr. koncentracija hlorida ≥ 5 g/l) zbog povećane topivosti kalcijum-sulfata. [↑](#footnote-ref-34)
35. Ovaj nivo emisija povezana s BAT primjenjuje se na ispuštanja u more ili slana vodna tijela. [↑](#footnote-ref-35)
36. Ovi su nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju na jedinice koje rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-36)
37. Na jedinice za suproizvodnju toplotne i električne energije primjenjuje se samo jedan nivo energetske efikasnosti povezan s BAT (neto električna efikasnost ili neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva), zavisno o dizajnu aktivnosti/ jedinice (tj. da li je fokus više na proizvodnji električne ili toplotne energije). [↑](#footnote-ref-37)
38. Donja granica raspona može odgovarati slučajevima kada na postignutu energetsku efikasnost negativno (do četiri postotna boda) utiče vrsta rashladnog sistema ili geografska lokacija jedinice. [↑](#footnote-ref-38)
39. Ove nivoe možda nije moguće postići ako je potencijalna potražnja za toplotom previše niska. [↑](#footnote-ref-39)
40. Ovi se nivoi energetske efikasnosti povezani s BAT ne primjenjuju na uređaje koji proizvode samo električnu energiju. [↑](#footnote-ref-40)
41. Donje granice raspona nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT postižu se u slučaju nepovoljnih klimatskih uslova, jedinica na niskokvalitetni lignit i/ili starih jedinica (prvi put stavljenih u pogon prije 1985.). [↑](#footnote-ref-41)
42. Gornja granica raspona nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT može se postići visokim parametrima pare (pritisak, temperatura). [↑](#footnote-ref-42)
43. Ostvarljivo poboljšanje električne efikasnosti zavisi o pojedinoj jedinici, no smatra se da povećanje od više od tri postotna boda odražava upotrebu BAT za postojeće jedinice, zavisno o prvobitnom dizajnu jedinice i o već provedenim naknadnim ugradnjama. [↑](#footnote-ref-43)
44. za jedinice u kojima sagorijeva lignit niže ogrijevne vrijednosti niže od 6 MJ/kg donja granica raspona nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT iznosi 41,5 %. [↑](#footnote-ref-44)
45. Gornja granica raspona nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT može iznositi do 46% u slučaju jedinica snage ≥ 600 MWth u kojima se upotrebljava para u superkritičnim ili ultra-superkritičnim uslovima. [↑](#footnote-ref-45)
46. Gornja granica raspona nivoa energetske efikasnosti povezane s BAT može iznositi do 44% u slučaju jedinica snage ≥ 600 MWth u kojima se upotrebljava para u superkritičnim ili ultrasuperkritičnim uslovima [↑](#footnote-ref-46)
47. Ove nivoi emisija povezani s BAT ne primjenjuju se na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-47)
48. Za kotlove sa PC-om na ugalj koji su stavljeni u pogon najkasnije 1. jula 1987. godine i koji rade < 1 500 h/god. i kod kojih SCR i/ili SNCR nije primjenjiv, gornja granica raspona je 340 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-48)
49. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-49)
50. Donja granica raspona smatra se ostvarljivom ako se upotrebljava SCR. [↑](#footnote-ref-50)
51. Gornja granica raspona je 175 mg/Nm3 za kotlove s FBC-om koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine i za kotlove s PC-om na lignit. [↑](#footnote-ref-51)
52. Gornja granica raspona je 220 mg/Nm3 za kotlove s FBC-om koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine i za kotlove s PC-om na lignit. [↑](#footnote-ref-52)
53. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona je 200 mg/Nm3 za uređaje koji rade ≥ 1 500 h/god. odnosno 220 mg/Nm3 za uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-53)
54. Gornja granica raspona može iznositi do 140 mg/Nm3 u slučaju ograničenja zbog dizajna kotla i/ili u slučaju kotlova sa sagorijevanjem u fluidiziranom sloju koji nijesu opremljeni sekundarnim tehnikama za smanjenje emisija NOX. [↑](#footnote-ref-54)
55. Ovakvi nivoi emisija povezane sa BAZT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-55)
56. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-56)
57. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona emisija povezane s BAT je 250 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-57)
58. Donja granica raspona može se postići upotrebom goriva sa niskim udjelom sumpora u kombinaciji sa najnaprednijim dizajnima sistema za smanjenje emisija mokrim postupkom. [↑](#footnote-ref-58)
59. Gornja granica raspona emisija povezane s BAT je 220 mg/Nm3 za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine i koji rade < 1 500 h/god. Za druge postojeće uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 205 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-59)
60. Za kotlove sa cirkulirajućim fluidiziranim slojem donja granica raspona može se postići upotrebom visokoefikasnosg mokrog FGD-a. Gornja vrijednost nivoa može se postići upotrebom ubrizgavanja sorbensa u fluidizirani sloj u kotlu. [↑](#footnote-ref-60)
61. Kod uređaja opremljenih mokrim FGD-om iza kojih slijedi rekuperativni grijač dimnih gasova možda će biti teško postići donju granicu ovih raspona nivoa emisija povezanih s BAT. [↑](#footnote-ref-61)
62. Gornja granica raspona emisija povezane s BAT je 20 mg/Nm3 u sljedećim slučajevima: uređaji u kojima sagorijevaju goriva čiji je prosječni udio hlora najmanje 1 000 mg/kg (suhe mase), uređaji koji rade < 1 500 h/god. i kotlovi s FBC-om. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-62)
63. Za uređaje koji su opremljeni mokrim FGD-om iza kojih slijedi rekuperativni grijač dimnih gasova gornja granica raspona nivo emisija povezane s BAT je 7 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-63)
64. Gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 7 mg/Nm3 u sljedećim slučajevima: uređaji opremljeni mokrim FGD-om iza kojih slijedi rekuperativni grijač dimnih gasova, uređaji koji rade < 1 500 h/god. i kotlovi s FBC-om. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-64)
65. Ovi nivoi emisija povezani s BAT ne primjenjuju se na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-65)
66. Za uređaje koji rade < 500 h/god. Nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-66)
67. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 28 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-67)
68. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 25 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-68)
69. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 12 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-69)
70. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 20 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-70)
71. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine, gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 14 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-71)
72. Donja granica nivoa emisija povezane s BAT može se postići specifičnim tehnikama za smanjenje emisije žive. [↑](#footnote-ref-72)
73. Ovi se nivoi energetkse efikasnosti povezani s BAT ne primjenjuju na jedinice koje rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-73)
74. Na jedinice za sporednu proizvodnju toplote i električne energije primjenjuje se samo jedan nivo energetske efikasnosti povezana s BAT (neto električna efikasnost ili neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva), zavisno o dizajnu jedinice (tj. da li je fokus više na proizvodnji električne ili toplotne energije). [↑](#footnote-ref-74)
75. Donja granica raspona može odgovarati slučajevima kada na postignutu energetsku efikasnost negativno (do četiri postotna boda) utiče vrsta rashladnog sistema ili geografska lokacija jedinice. [↑](#footnote-ref-75)
76. Ovi se nivoi možda neće moći postići ako je potencijalna potražnja za toplotom preniska. [↑](#footnote-ref-76)
77. Ovi se nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT primjenjuju na uređaje koji proizvode samo električnu energiju [↑](#footnote-ref-77)
78. Donja granica može iznositi do 32% u slučaju jedinica snage < 150 MWth u kojima sagorijevaju goriva od biomase s visokim udjelom vlage. [↑](#footnote-ref-78)
79. Ovi se nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-79)
80. Za uređaje koji rade < 500 h/god. ovi nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-80)
81. Za uređaje na gorivo sa prosječnim udjelom kalijuma od najmanje 2 000 mg/kg (suve materije) i/ili prosječnim udjelom natrijuma od najmanje 300 mg/kg gornja granica raspona nivoa emisije povezane s BAT je 200 mg/Nm3 [↑](#footnote-ref-81)
82. Za uređaje na gorivo s prosječnim udjelom kalijuma od najmanje 2 000 mg/kg (suve materije) i/ili prosječnim udjelom natrijuma od najmanje 300 mg/kg gornja granica raspona nivoa emisije povezane s BAT je 250 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-82)
83. Za uređaje na gorivo sa prosječnim udjelom kalijuma od najmanje 2 000 mg/kg (suve materije) i/ili prosječnim udjelom natrijuma od najmanje 300 mg/kg gornja granica raspona nivoa emisije povezane s BAT 260 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-83)
84. Za uređaje na gorivo sa prosječnim udjelom kalijuma od najmanje 2 000 mg/kg (suve materije) i/ili prosječnim udjelom natrijuma od najmanje 300 mg/kg koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine, gornja granica raspona nivoa emisije povezane s BAT je 310 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-84)
85. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine, gornja granica raspona nivoae emisija povezane s BAT je 160 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-85)
86. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine, gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 200 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-86)
87. Ovi se nivoi emisija povezani s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-87)
88. Za uređaje koji rade < 500 h/god, nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-88)
89. Za postojeće uređaje na goriva sa prosječnim masenim udjelom sumpora od najmanje 0,1% (suve materije) gornja granica raspona nivoa emisije povezane s BAT je 100 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-89)
90. Za postojeće uređaje na goriva sa prosječnim masenim udjelom sumpora od najmanje 0,1% (suve materije) gornja granica raspona nivoa emisije povezane s BAT je 215 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-90)
91. Za postojeće uređaje na gorivo s prosječnim masenim udjelom sumpora od najmanje 0,1% gornja granica raspona emisije povezane s BAT je 165 mg/Nm3 odnosno 215 mg/Nm3 ako su ti uređaji stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine, i/ili ako je riječ o kotlovima s FBC u kojima sagorijeva treset. [↑](#footnote-ref-91)
92. Za uređaje na goriva sa prosječnim masenim udjelom hlora od najmanje 0,1% (suve materije) ili postojeće uređaje u kojima se biomasa suspaljuje sa gorivima bogatima sumporom (npr. treset) ili u kojima se upotrebljavaju aditivi za pretvaranje hlorida alkalnim metala (npr. elementalni sumpor), gornja granica raspona nivoa emisije povezane s BAT za godišnju srednju vrijednost za nove uređaje iznosi 15 mg/Nm3, dok gornja granica raspona nivoa emisije povezane s BAT za godišnju srednju vrijednost za postojeće uređaje iznosi 25 mg/Nm3. Raspon dnevne srednje vrijednosti emisije povezane s BAT ne primjenjuje se na te uređaje. [↑](#footnote-ref-92)
93. Raspon dnevne srednje vrijednosti nivoa emisija povezane s BAT ne primjenjuje se na uređaje koji rade < 1 500 h/god. Gornja granica nivoa emisije povezane s BAT za godišnju srednju vrijednost za nove uređaje koji rade < 1 500 h/god. iznosi 15 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-93)
94. Ovi se nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-94)
95. Kod uređaja opremljenih mokrim FGD iza kojih slijedi rekuperativni grijač dimnih gasova možda će biti teško postići donju granicu ovih nivoa emisija povezanih s BAT. [↑](#footnote-ref-95)
96. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-96)
97. Ovi nivoi emisija povezani s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-97)
98. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-98)
99. Ovi nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju se na jedinice koje rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-99)
100. Na jedinice za suproizvodnju toplotne i električne energije primjenjuje se samo jedan nivo energetske efikasnosti povezani s BAT (neto električna efikasnostt ili neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva), zavisno o dizajnu jedinice (tj. da li je fokus više na proizvodnji električne ili toplotne energije). [↑](#footnote-ref-100)
101. Ovi se nivoi možda neće moći postići ako je potencijalna potražnja za toplotom preniska. [↑](#footnote-ref-101)
102. Ovi se nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-102)
103. za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni [↑](#footnote-ref-103)
104. Za industrijske kotlove i postrojenja za daljinsko centralizovano grijanje koji su stavljeni u pogon najkasnije 27. novembra 2003. godine, i koji rade < 1 500 h/god te kod kojih SCR i/ili SNCR nije primjenjiv, gornja granica raspona emisija povezane s BAT je 450 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-104)
105. Za uređaje snage 100–300 MWth i uređaje snage ≥ 300 MWth koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine, gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 110 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-105)
106. Za uređaje snage 100–300 MWth i uređaje snage ≥ 300 MWth koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine, gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 145 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-106)
107. Za industrijske kotlove i postrojenja za daljinsko centralizovano grijanje snage > 100 MWth koji su stavljeni u pogon najkasnije 27. januara 2003. godine, i koji rade < 1 500 h/god. i kod kojih SCR i/ili SNCR nije primjenjiv, gornja granica raspona emisija povezane s BAT je 365 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-107)
108. Ovi su nivoi emisija povezani s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-108)
109. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-109)
110. Za industrijske kotlove i postrojenja za daljinsko centralizovano grijanje koji su stavljeni u pogon najkasnije 27. novembra 2003. godine i koji rade <1 500 h/god. gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 400 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-110)
111. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine, gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 175 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-111)
112. Za industrijske kotlove i postrojenja za daljinsko centralizovano grijanje koji su stavljeni u pogon najkasnije 27. januara 2003. godine, i koji rade < 1 500 h/god. te kod kojih mokri FGD nije primjenjiv, gornja granica raspona nivoa emisija povezane s BAT je 200 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-112)
113. Ovi nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-113)
114. Za uređaje koji rade < 500 h/god nivo su indikativni [↑](#footnote-ref-114)
115. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica nivoa emisija povezane s BAT je 25 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-115)
116. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica nivoa emisija povezane s BAT je 15 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-116)
117. „Mali izolovani sistema” znači bilo koji sistem sa potrošnjom manjom od 3 000 GWh u 1996. godini, pri čemu se manje od 5% godišnje potrošnje dobija kroz međusobno povezivanje s drugim sistemima [↑](#footnote-ref-117)
118. „Mikro izolovani sistem” znači bilo koji sistem sa potrošnjom manjom od 500 GWh u 1996. godini, pri čemu ne postoji povezanost s drugim sistemima. [↑](#footnote-ref-118)
119. Ovi nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju se na jedinice koje rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-119)
120. Nivoi energetske efikasnosti s BAT za neto električnu efikasnost primjenjuju se na jedinice za suproizvodnju toplotne I električne energije koje su više dizajnirane za proizvodnju električne energije te na jedinice koje proizvode samo električnu energiju. [↑](#footnote-ref-120)
121. Ovi nivoi možda će biti teško postići u slučaju motora opremljenih energetski intenzivnim sekundarnim tehnikama smanjenja emisija. [↑](#footnote-ref-121)
122. Ovaj nivo možda će biti teško postići u slučaju motora s rashladnim sistemom u obliku hladnjaka u suvim i vrućim geografskim područjima. [↑](#footnote-ref-122)
123. Ovi nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju se na uređaje koji rade < 1 500 h/god. i na uređaje u koje ne mogu biti ugrađene sekundarne tehnike smanjenja emisija. [↑](#footnote-ref-123)
124. Za uređaje koji rade < 1 500 h/god. i uređaje u koje ne mogu biti ugrađene sekundarne tehnike smanjenja emisija nivo emisija povezae s BAT je 1 150–1 900 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-124)
125. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su invazivni. [↑](#footnote-ref-125)
126. Za uređaje uključujući jedinice snage < 20 MWth na HFO gornja granica emisija povezanih s BAT koje se primjenjuju na te jedinice je 225 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-126)
127. Ovi se nivoi emisija ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-127)
128. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-128)
129. Ako se ne može primijeniti sekundarna tehnika smanjenja emisija, gornja granica emisija je 280 mg/Nm3. To odgovara masenom udjelu sumpora u gorivu od 0,5% (suve materije). [↑](#footnote-ref-129)
130. Ovi nivoi povezani s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-130)
131. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-131)
132. Ovi nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju se na jedinice koje rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-132)
133. Nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT za neto električnu efikasnost primjenjuju se na jedinice za suproizvodnju toplotne i električne energije koje su više dizajnirane za proizvodnju električne energije te na jedinice koje proizvode samo električnu energiju. [↑](#footnote-ref-133)
134. Ovi nivoi emisija povezanih s BAT ne primjenjuju se na postojeće uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-134)
135. Za postojeće uređaje koji rade < 500 h/god. ovi nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-135)
136. Ovi se nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju na jedinice koje rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-136)
137. Na jedinice za suproizvodnju toplotne i električne energije primjenjuje se samo jedan nivo energetske efikasnosti povezana s BAT (neto električna efikasnost ili neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva), zavisno o dizajnu jedinice (tj. da li je fokus više na proizvodnji električne ili toplotne energije). [↑](#footnote-ref-137)
138. Nivo energetske efikasnosti povezane s BAT za neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva možda se neće moći postići ako je potencijalna potražnja za toplotom preniska. [↑](#footnote-ref-138)
139. Ovi se nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji proizvode samo električnu energiju. [↑](#footnote-ref-139)
140. Ovi se nivoi energetske efikasnosti povezani s BAT primjenjuju na jedinice koje se upotrebljavaju za mehanički pogon. [↑](#footnote-ref-140)
141. Možda će biti teže postići ove vrijednosti u slučaju motora prilagođenih za postizanje nivoa NOX nižih od 190 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-141)
142. Ovi se nivoi emisija povezane s BAT primjenjuju i na sagorijevanje prirodnog gasa u turbinama s dvojnim gorivom. [↑](#footnote-ref-142)
143. Za gasne turbine opremljene DLN-om ovi se nivoi emisija povezani s BAT primjenjuju samo ako je rad DLN-a efikasan. [↑](#footnote-ref-143)
144. Ovi se nivoi emisija povezani s BAT ne primjenjuju na postojeće uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-144)
145. Optimiranjem rada postojeće tehnike za smanjenje emisija NOX mogu se postići i nivoi emisija CO pri gornjoj granici indikativnog raspona za emisije CO navedenog ispod ove tablice [↑](#footnote-ref-145)
146. Ovi nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju se na postojeće turbine koje se upotrebljavaju za mehanički pogon ili na uređaje koji rade < 500 h/god. [↑](#footnote-ref-146)
147. Za uređaje čija je neto električna efikasnosti (EE) viša od 39% može se primijeniti faktor korekcije na gornju granicu raspona, koji odgovara [gornja granica] × EE/39, gdje je EE neto električna efikasnost ili neto efikasnost mehaničke energije uređaja utvrđena na temelju osnovnih uslova opterećenja po ISO-u. [↑](#footnote-ref-147)
148. Gornja granica nivoa je 80 mg/Nm3 za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 27. novembra 2003. godine i rade od 500 do 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-148)
149. Za uređaje čija je neto električna efikasnost (EE) viša od 55% može se primijeniti faktor korekcije na gornju granicu raspona nivoa emisija povezanih s BAT koji odgovara [gornja granica] × EE/55, gdje je EE neto električna efikasnost uređaja utvrđena na temelju osnovnih uslova opterećenja po ISO-u. [↑](#footnote-ref-149)
150. Za postojeće uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT je 65 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-150)
151. Za postojeće uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT je 55 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-151)
152. Za postojeće uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT je 80 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-152)
153. Donja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT za NOX može se postići suvim plamenicima sa niskim nivoom emisija NOX. [↑](#footnote-ref-153)
154. Ovi nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-154)
155. Za postojeće uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT je 60 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-155)
156. Za postojeće uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT je 65 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-156)
157. Optimiranjem rada postojeće tehnike za smanjenje emisija NOX mogu se postići i nivoi emisija CO pri gornjoj granici indikativnog nivoa za emisije CO navedenog ispod ove tablice. [↑](#footnote-ref-157)
158. Ovi se nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-158)
159. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-159)
160. Ovi se nivoi emisija povezane s BAT primjenjuju samo na motore sa paljenjem pomoću svjećica i motore sa dvojnim gorivom. Ne primjenjuju se na dizel motore na gas. [↑](#footnote-ref-160)
161. Za motore za vanredne (hitne) slučajeve koji rade < 500 h/god. i u kojima se ne može primijeniti koncept siromašne gorive smjese ni upotrijebiti SCR gornja granica indikativnog nivoa iznosi 175 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-161)
162. Za postojeće uređaje koji rade < 500 h/god. ovi nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-162)
163. Ovi nivoi emisija povezani s BAT izražena kao C u radu pri punom opterećenju. [↑](#footnote-ref-163)
164. Ovi se nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju na jedinice koje rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-164)
165. Na jedinice za sporednu proizvodnju toplote i električne energije primjenjuje se samo jedan nivo energetske efikasnosti povezana s BAT (neto električna efikasnost ili neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva), zavisno o dizajnu jedinice (tj. da li je fokus više na proizvodnji električne ili toplotne energije). [↑](#footnote-ref-165)
166. Ovi se nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji proizvode samo električnu energiju. [↑](#footnote-ref-166)
167. Široki raspon energetske efikasnosti jedinicama za suproizvodnju toplotne i električne energije zavisi o lokalnoj potražnji za električnom i toplotnom energijom. [↑](#footnote-ref-167)
168. Ovi se nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju na jedinice koje rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-168)
169. Na jedinice za suproizvodnju toplotne i električne energije primjenjuje se samo jedan nivo energetske efikasnosti povezana s BAT (neto električna efikasnost ili neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva), zavisno o dizajnu jedinice (tj. da li je fokus više na proizvodnji električne ili toplotne energije). [↑](#footnote-ref-169)
170. Ovi se nivoi energetske povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji proizvode samo električnu energiju. [↑](#footnote-ref-170)
171. Očekuje se da će emisije iz uređaja u kojima sagorijeva mješavina gasova niže ogrijevne vrijednosti jednakovrijedne nižoj ogrijevnoj vrijednosti > 20 MJ/Nm3 biti na gornjoj granici nivoa emisija povezanih s BAT. [↑](#footnote-ref-171)
172. Donja granica nivoa emisija povezanih s BAT može se postići ako se upotrebljava SCR. [↑](#footnote-ref-172)
173. Ovi nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju se na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-173)
174. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT je 160 mg/Nm3. Nadalje, gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT može se premašiti ako se ne može upotrijebiti SCR, a upotrebljava se visoki udio koksnog gasa (npr. > 50%) i/ili ako se sagorijeva koksni gas sa relativno visokim udjelom H2. U tom slučaju gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT je 220 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-174)
175. Za uređaje koji rade < 500 h/god. ovi nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-175)
176. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT je 70 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-176)
177. Ovi su nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju na postojeće uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-177)
178. Za postojeće uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-178)
179. Gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT može se premašiti ako se upotrebljava visoki udio koksnog gasa (npr. > 50 %). U tom slučaju gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT je 300 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-179)
180. Ovi nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju na postojeće uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-180)
181. Za postojeće uređaje koji rade < 500 h/god. pa su nivoi idikativni [↑](#footnote-ref-181)
182. Ovi se nivoi emisija povezani s BAT zasnivaju ma na > 70% snage osnovnog opterećenja raspoložive toga dana. [↑](#footnote-ref-182)
183. Ovo uključuje gasne turbine sa jednim gorivom i gasne turbine sa dvojnim gorivom. [↑](#footnote-ref-183)
184. Gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT je 250 mg/Nm3 ako plamenici DLN nijesu primjenjivi. [↑](#footnote-ref-184)
185. Donja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT može se postići uz plamenike DLN. [↑](#footnote-ref-185)
186. Ovi se nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju na jedinice koje rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-186)
187. Na jedinice za suproizvodnju toplotne i električne energije primjenjuje se samo jedan nivo energetske efikasnosti povezana s BAT (neto električna efikasnost ili neto ukupno efikasno iskorištavanje goriva), zavisno o dizajnu jedinice (tj. da li je fokus više na proizvodnji električne ili toplotne energije). [↑](#footnote-ref-187)
188. Ovi nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT možda neće moći postići ako je potencijalna potražnja za toplotom preniska. [↑](#footnote-ref-188)
189. Ovi nivoi energetske efikasnosti povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji proizvode samo električnu energiju. [↑](#footnote-ref-189)
190. Ovi nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju se na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-190)
191. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni [↑](#footnote-ref-191)
192. Za postojeće uređaje snage ≤ 500 MWth koji su stavljeni u pogon najkasnije 27. januara 2003. godine u kojima se upotrebljavaju tečna goriva sa udjelom azota većim od 0,6% masenog udjela, gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT je 380 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-192)
193. Za postojeće uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica nivoa emisija emisija povezanih s BAT je 180 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-193)
194. Za postojeće uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT je 210 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-194)
195. Ovi se nivoi emisija povezane s BAT ne primjenjuju na postojeće uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-195)
196. Za postojeće uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-196)
197. Za uređaje koji rade < 500 h/god. ovi nivoi su indikativni. [↑](#footnote-ref-197)
198. Za uređaje koji rade < 1 500 h/god. gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT je 20 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-198)
199. Za uređaje koji rade < 1 500 h/god. gornja granica raspona nivoa emisija povezanih s BAT je 7 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-199)
200. Ovi se emisija povezane s BAT ne primjenjuju na uređaje koji rade < 1 500 h/god. [↑](#footnote-ref-200)
201. Za uređaje koji rade < 500 h/god. nivoi su indikativni [↑](#footnote-ref-201)
202. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT je 25 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-202)
203. Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. januara 2014. godine gornja granica nivoa emisija povezanih s BAT je 15 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-203)
204. Ovi se nivoi emisija povezane s BAT primjenjuju samo na uređaje u kojima se upotrebljavaju goriva dobijena iz hemijskih procesa koji uključuju hlorone supstance. [↑](#footnote-ref-204)