PROVEDBENA ODLUKA KOMISIJE (EU) 2022/2110

od 11. listopada 2022.

o utvrđivanju zaključaka o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) za industriju prerade neobojenih metala u skladu s Direktivom 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća o industrijskim emisijama

(priopćeno pod brojem dokumenta C(2022) 7054)

(Tekst značajan za EGP)

EUROPSKA KOMISIJA,

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

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

budući da:

(1) Zaključci o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) referentni su za utvrđivanje uvjeta za izdavanje dozvola postrojenjima obuhvaćenima poglavljem II. Direktive 2010/75/EU te bi nadležna tijela trebala utvrditi granične vrijednosti emisija tako da se osigura da u normalnim radnim uvjetima emisije ne prelaze razine emisija povezane s najboljim raspoloživim tehnikama, kako je utvrđeno u zaključcima o NRT-ima.

(2) U skladu s člankom 13. stavkom 4. Direktive 2010/75/EU forum koji je sastavljen od predstavnika država članica, predmetnih industrija i nevladinih organizacija koje promiču zaštitu okoliša i uspostavljen Odlukom Komisije od 16. svibnja 2011. ([2]) Komisiji je 17. prosinca 2021. dostavio mišljenje o predloženom sadržaju referentnog dokumenta o NRT-ima za industriju prerade neobojenih metala. To je mišljenje javno dostupno ([3]).

(3) U zaključcima o NRT-ima iz Priloga ovoj Odluci uzima se u obzir mišljenje foruma o predloženom sadržaju referentnog dokumenta o NRT-ima. Ti zaključci sadržavaju glavne elemente referentnog dokumenta o NRT-ima.

(4) Mjere predviđene u ovoj Odluci u skladu su s mišljenjem Odbora osnovanog na temelju članka 75. stavka 1. Direktive 2010/75/EU,

DONIJELA JE OVU ODLUKU:

Članak 1.

Donose se zaključci o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) za industriju prerade neobojenih metala kako su navedeni u Prilogu.

Članak 2.

Ova je Odluka upućena državama članicama.

([1]) SL L 334, 17.12.2010., str. 17.

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

([3]) https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/b8ba39b2-77ca-488a-889b-98e13cee5141/details

Sastavljeno u Bruxellesu 11. listopada 2022.

Za Komisiju
Virginijus SINKEVIČIUS
Član Komisije

PRILOG

1. **ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM RASPOLOŽIVIM TEHNIKAMA (NRT) ZA INDUSTRIJU PRERADE ŽELJEZNIH METALA**

PODRUČJE PRIMJENE

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

2.3. Prerada željeznih metala:

(a) tople valjaonice kapaciteta većeg od 20 tona sirovog čelika na sat;

(c) nanošenje zaštitnih presvlaka od staljenih metala, ulaznog kapaciteta većeg od 2 tone sirovog čelika na sat; to uključuje toplo presvlačenje uranjanjem i galvaniziranje u kupkama.

2.6. Površinska obrada željeznih metala elektrolitskim ili kemijskim procesima s kadama za obradu zapremnine veće od 30 m^3 kad se provodi pri hladnom valjanju, izvlačenju žice ili galvaniziranju u kupkama.

6.11. Neovisna obrada otpadnih voda koja nije obuhvaćena Direktivom 91/271/EEZ pod uvjetom da glavno opterećenje potječe iz aktivnosti obuhvaćenih ovim zaključcima o NRT-ima.

Ovi zaključci o NRT-ima obuhvaćaju i sljedeće:

— hladno valjanje i izvlačenje žice ako su izravno povezani s toplim valjanjem i/ili toplim presvlačenjem uranjanjem,

— oporabu kiseline ako je izravno povezana s aktivnostima obuhvaćenima ovim zaključcima o NRT-ima,

— kombinirano pročišćavanje otpadnih voda iz različitih izvora ako to pročišćavanje otpadnih voda nije obuhvaćeno Direktivom 91/271/EEZ i glavno opterećenje onečišćujućim tvarima potječe iz aktivnosti obuhvaćenih zaključcima o NRT-ima,

— postupke izgaranja izravno povezane s aktivnostima obuhvaćenima ovim zaključcima o NRT-ima:

1. ako plinoviti produkti izgaranja dolaze u izravan dodir s materijalom (kao što je izravno zagrijavanje ili sušenje sirovina), ili

2. ako se toplina zračenja i/ili konduktivna toplina prenosi kroz masivni zid (neizravno zagrijavanje):

— bez upotrebe posredničke tekućine za prijenos topline (to uključuje zagrijavanje kotla za galvaniziranje), ili

— kad plin (npr. H_2) djeluje kao posrednička tekućina za prijenos topline u slučaju popuštanja u kupkama.

Ovi zaključci o NRT-ima ne obuhvaćaju sljedeće:

— metalizaciju termalnim prskanjem,

— elektropresvlačenje i neelektrično presvlačenje; to može biti obuhvaćeno zaključcima o NRT-ima za površinsku obradu metala i plastike.

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

— proizvodnja željeza i čelika,

— veliki uređaji za loženje,

— površinska obrada metala i plastike,

— površinska obrada upotrebom organskih otapala,

— obrada otpada,

— praćenje emisija u zrak i vodu iz postrojenja na temelju Direktive o industrijskim emisijama,

— ekonomski učinci i učinci prijenosa onečišćenja s medija na medij,

— emisije iz procesa skladištenja,

— energetska učinkovitost,

— industrijski sustavi hlađenja.

Ovi zaključci o NRT-ima primjenjuju se ne dovodeći u pitanje drugo relevantno zakonodavstvo, npr. zakonodavstvo o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija (REACH) ili o razvrstavanju, označivanju i pakiranju (CLP).

DEFINICIJE

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

Opći pojmovi	
Korišteni pojam	Definicija
Galvaniziranje u kupkama	Diskontinuirano uranjanje čeličnih radnih komada u kupke od rastaljenog cinka radi presvlačenja njihove površine cinkom. To uključuje i sve izravno povezane postupke prije i nakon obrade (npr. odmašćivanje i pasivizaciju).
Podna zgura	Reakcijski produkt koji se sastoji od rastaljenog cinka i željeza ili soli željeza, a koji nastaje nakon dekapiranja ili dodavanja topitelja. Taj reakcijski produkt pada na dno kupke od cinka.
Ugljični čelik	Čelik u kojem je maseni udio svakog elementa legure manji od 5 %.
Usmjerene emisije	Emisije onečišćujućih tvari u okoliš kroz bilo koju vrstu voda, cijevi, dimnjaka itd.
Hladno valjanje	Kompresija čelika valjcima pri sobnoj temperaturi kako bi se promijenila njegova svojstva (npr. veličina, oblik i/ili metalurška svojstva). To uključuje i sve izravno povezane postupke prije i nakon obrade (npr. dekapiranje, popuštanje i uljenje).
Kontinuirano mjerenje	Mjerenje s pomoću automatiziranog sustava mjerenja trajno ugrađenog na lokaciji.
Izravno ispuštanje	Ispuštanje u prihvatno vodno tijelo bez daljnjeg nizvodnog pročišćavanja otpadnih voda.
Postojeće postrojenje	Postrojenje koje nije novo postrojenje.
Sirovine	Svaki ulazni čelik (neobrađen ili djelomično obrađen) ili radni komadi koji ulaze u fazu proizvodnog procesa.
Zagrijavanje sirovina	Svaki faza procesa u kojoj se sirovina zagrijava. To ne uključuje sušenje sirovina ni zagrijavanje kotla za galvaniziranje.
Ferokrom	Legura kroma i željeza u kojoj je maseni udio kroma obično između 50 % i 70 %.
Dimni plin	Ispušni plin koji izlazi iz jedinice za loženje.
Visokolegirani čelik	Čelik u kojem je maseni udio jednog ili više elemenata legure najmanje 5 %.
Toplo presvlačenje uranjanjem	Kontinuirano uranjanje čeličnih pločastih limova ili žica u kupku koja sadržava jedan ili više rastaljenih metala, npr. cink i/ili aluminij, radi presvlačenja površine tim metalom/metalima. To uključuje i sve izravno povezane postupke prije i nakon obrade (npr. dekapiranje i fosfatizaciju).
Toplo valjanje	Kompresija zagrijanog čelika valjcima na temperaturama koje se obično kreću od 1 050 °C do 1 300 °C kako bi se promijenila njegova svojstva (npr. veličina, oblik i/ili metalurška svojstva). To uključuje toplo valjanje prstenova i toplo valjanje bešavnih cijevi, kao i sve izravno povezane postupke prije i poslije obrade (npr. skidanje srhova plamenom, završna obrada, dekapiranje i uljenje).

Neizravno ispuštanje	Ispuštanje koje nije izravno ispuštanje.
Međuzagrijavanje	Zagrijavanje sirovina između faza toplog valjanja.
Procesni plinovi iz industrije željeza i čelika	Plin iz visoke peći, plin iz konvertora s kisikom, plin iz koksne peći ili njihove mješavine koje nastaju pri proizvodnji željeza i čelika.
Poolovljeni čelik	Razredi čelika u kojima je maseni udio dodatnog olova obično između 0,15 % i 0,35 %.
Opsežna nadogradnja postrojenja	Opsežna promjena konstrukcije ili tehnologije postrojenja koja obuhvaća opsežnu prilagodbu ili zamjenu postupaka i/ili tehnika za smanjenje emisija te povezane opreme.
Maseni protok	Masa određene tvari ili parametra koja se emitira tijekom određenog vremenskog razdoblja.
Odgorci iz procesa toplinske obrade	Željezni oksidi koji nastaju na površini čelika kad vrući metal dođe u dodir s kisikom. To se događa odmah nakon lijevanja, tijekom ponovnog zagrijavanja i toplog valjanja.
Smjesa kiselina	Mješavina fluorovodične i dušične kiseline.
Novo postrojenje	Postrojenje prvi put dopušteno na lokaciji postrojenja nakon objave ovih zaključaka o NRT-ima ili potpuna zamjena postrojenja nakon objave ovih zaključaka o NRT-ima.
Povremeno mjerenje	Mjerenje u određenim vremenskim intervalima primjenom ručnih ili automatiziranih metoda.
Postrojenje	Svi dijelovi postrojenja obuhvaćeni područjem primjene ovih zaključaka o NRT-ima i sve druge izravno povezane aktivnosti koje utječu na potrošnju i/ili emisije. Odnosi se i na nova i na postojeća postrojenja.
Naknadno zagrijavanje	Zagrijavanje sirovina nakon toplog valjanja.
Procesne kemikalije	Tvari i/ili smjese kako su definirane u članku 3. Uredbe (EZ) br. 1907/2006 Europskog parlamenta i Vijeća ([1]) koje se koriste u procesima.
Oporaba	Oporaba kako je definirana u članku 3. točki 15. Direktive 2008/98/EZ Europskog parlamenta i Vijeća ([2]). Oporaba istrošenih kiselina obuhvaća njihovu regeneraciju, obnavljanje i recikliranje.
Regalvanizacija	Prerada rabljenih pocinčanih proizvoda (npr. zaštitne ograde na autocestama) koji se vraćaju radi ponovne galvanizacije nakon dugih razdoblja uporabe. Za preradu tih proizvoda potrebne su dodatne faze postupka zbog djelomično korodiranih površina ili potrebe za uklanjanjem preostale presvlake od cinka.
Ponovno zagrijavanje	Zagrijavanje sirovina prije toplog valjanja.
Ostatak	Tvari ili predmeti nastali aktivnostima obuhvaćenima područjem primjene ovih zaključaka o NRT-ima, primjerice otpad ili nusproizvodi.
Osjetljivi receptor	Područje kojemu je potrebna posebna zaštita, na primjer: — stambeno područje, — područja na kojima se obavljaju ljudske aktivnosti (npr. obližnje poslovne zgrade, škole, dječji vrtići i jaslice, područja za rekreaciju, bolnice ili domovi za starije i nemoćne).
Nehrđajući čelik	Visokolegirani čelik u kojem se maseni udio kroma obično kreće u rasponu 10–23 %. Uključuje austenitični čelik, koji ujedno sadržava nikal, obično u masenom udjelu od 8–10 %.
Površinska troska	Oksidi koji nastaju na površini kupke rastaljenog cinka reakcijom željeza i aluminija tijekom toplog uranjanja.

Valjani satni (ili polusatni) prosjek	Satni (ili polusatni) prosjek smatra se valjanim ako se na automatiziranom sustavu mjerenja ne provodi održavanje ili ako taj sustav nije u kvaru.
Hlapljiva tvar	Tvar koja lako može prijeći iz krutog ili tekućeg oblika u paru, s visokim tlakom pare i niskim vrelištem (npr. HCl). To uključuje hlapljive organske spojeve kako su definirani u članku 3. točki 45. Direktive 2010/75/EU.
Izvlačenje žice	Izvlačenje čeličnih gredica ili žica kroz matrice kako bi se smanjio njihov promjer. To uključuje i sve izravno povezane postupke prije i nakon obrade (npr. dekapiranje žičanih gredica i zagrijavanje sirovina nakon izvlačenja).
Cinkov pepeo	Smjesa koja se sastoji od cinkova metala, cinkova oksida i cinkova klorida, a nastaje na površini kupke rastaljenog cinka.

([1]) Uredba (EZ) br. 1907/2006 Europskog parlamenta i Vijeća od 18. prosinca 2006. o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija (REACH) i osnivanju Europske agencije za kemikalije te o izmjeni Direktive 1999/45/EZ i stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 793/93 i Uredbe Komisije (EZ) br. 1488/94 kao i Direktive Vijeća 76/769/EEZ i direktiva Komisije 91/155/EEZ, 93/67/EEZ, 93/105/EZ i 2000/21/EZ (SL L 396, 30.12.2006., str. 1.).

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

Onečišćujuće tvari i parametri

Korišteni pojam	Definicija
B	Zbroj bora i njegovih spojeva, otopljenih ili vezanih za čestice, izražen kao B.
Cd	Zbroj kadmija i njegovih spojeva, otopljenih ili vezanih za čestice, izražen kao Cd.
CO	Ugljikov monoksid.
KPK	Kemijska potrošnja kisika. Količina kisika potrebna za potpunu kemijsku oksidaciju organske tvari do ugljikova dioksida s pomoću dikromata. KPK je indikator za utvrđivanje masene koncentracije organskih spojeva.
Cr	Zbroj kroma i njegovih spojeva, otopljenih ili vezanih za čestice, izražen kao Cr.
Cr(VI)	Šesterovalentni krom, izražen kao Cr(VI), uključuje sve spojeve kroma u kojima je krom u oksidacijskom stanju +6.
Prašina	Ukupne čestice (u zraku).
Fe	Zbroj željeza i njegovih spojeva, otopljenih ili vezanih za čestice, izražen kao Fe.
F^-	Otopljeni fluorid izražen kao F^-.
HCl	Vodikov klorid.
HF	Vodikov fluorid.
Hg	Zbroj žive i njezinih spojeva, otopljenih ili vezanih za čestice, izražen kao Hg.
HOI	Ugljikovodični uljni indeks. Zbroj spojeva koje je moguće ekstrahirati ugljikovodičnim otapalom (uključujući dugolančane ili razgranate alifatske, alicikličke, aromatske ili alkil-supstituirane aromatske ugljikovodike).
H_2SO_4	Sumporna kiselina.
NH_3	Amonijak.

Ni	Zbroj nikla i njegovih spojeva, otopljenih ili vezanih za čestice, izražen kao Ni.
NO_X	Zbroj dušikova monoksida (NO) i dušikova dioksida (NO_2), izražen kao NO_2.
Pb	Zbroj olova i njegovih spojeva, otopljenih ili vezanih za čestice, izražen kao Pb.
Sn	Zbroj kositra i njegovih spojeva, otopljenih ili vezanih za čestice, izražen kao Sn.
SO_2	Sumporov dioksid.
SO_X	Zbroj sumporova dioksida (SO_2), sumporova trioksida (SO_3) i aerosola sumporne kiseline, izražen kao SO_2.
TOC	Ukupni organski ugljik izražen kao C (u vodi); uključuje sve organske spojeve.
Ukupni P	Ukupni fosfor, izražen kao P, uključuje sve anorganske i organske spojeve fosfora.
TSS	Ukupne taložne čestice. Masena koncentracija svih suspendiranih krutih tvari (u vodi) mjerena filtracijom kroz filtre od staklenih vlakana i gravimetrijom.
UHOU	Ukupni hlapljivi organski ugljik izražen kao C (u zraku).
Zn	Zbroj cinka i njegovih spojeva, otopljenih ili vezanih za čestice, izražen kao Zn.

POKRATE

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

Pokrata	Definicija
BG	Galvaniziranje u kupkama
CMS	Sustav upravljanja kemikalijama
CR	Hladno valjanje
EMS	Sustav upravljanja okolišem
FMP	Prerada željeznih metala
HDC	Toplo presvlačenje uranjanjem
HR	Toplo valjanje
OTNOC	Neuobičajeni radni uvjeti
SCR	Selektivna katalitička redukcija
SNCR	Selektivna nekatalitička redukcija
WD	Izvlačenje žice

OPĆE NAPOMENE

Najbolje raspoložive tehnike

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

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

Razine emisija povezane s NRT-ima i indikativne razine emisija za emisije u zrak

Razine emisija povezane s najboljim raspoloživim tehnikama i indikativne razine emisija za emisije u zrak navedene u ovim zaključcima o NRT-ima odnose se na koncentracije (masa emitiranih tvari po obujmu otpadnog plina) u sljedećim standardnim uvjetima: suhi plin pri temperaturi od 273,15 K i tlaku od 101,3 kPa, izražen u mg/Nm^3.

Referentne razine kisika koje se upotrebljavaju za izražavanje razina emisija povezanih s NRT-ima i indikativnih razina emisija u ovim zaključcima o NRT-ima prikazane su u tablici u nastavku.

Izvor emisija	Referentna razina kisika (O_R)
Postupci izgaranja povezani sa: — zagrijavanjem i sušenjem sirovina, — zagrijavanjem kotla za galvaniziranje.	3 % suhog volumnog udjela
Svi ostali izvori	Bez korekcije za razinu kisika

U slučajevima u kojima je navedena referentna razina kisika primjenjuje se sljedeća jednadžba za izračun koncentracije emisija na referentnoj razini kisika:

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

pri čemu je: E_R: koncentracija emisija pri referentnoj razini kisika O_R;

O_R: volumni udio referentne razine kisika;

E_M: izmjerena koncentracija emisija;

O_M: volumni udio izmjerene razine kisika.

Prethodno navedena jednadžba ne primjenjuje se ako se u postupcima izgaranja upotrebljava zrak obogaćen kisikom ili čisti kisik ili ako dodatni dovod zraka iz sigurnosnih razloga dovede volumni udio kisika u otpadnom plinu vrlo blizu 21 %. U tom se slučaju koncentracija emisija pri referentnoj razini kisika od 3 % suhog volumnog udjela izračunava drugačije, npr. normalizacijom na temelju ugljikova dioksida nastalog izgaranjem.

U pogledu razdoblja uprosječivanja razina emisija povezanih s NRT-ima za emisije u zrak primjenjuju se sljedeće definicije.

Vrsta mjerenja	Razdoblje uprosječivanja	Definicija
Kontinuirano	Dnevni prosjek	Prosjek u razdoblju od jednog dana na temelju valjanih satnih ili polusatnih prosjeka.
Povremeno	Prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja	Prosjek triju uzastopnih mjerenja od kojih je svako trajalo najmanje 30 minuta ([1]).

([1]) Za svaki parametar za koji zbog ograničenja povezanih s uzorkovanjem ili analizom i/ili zbog operativnih uvjeta 30-minutno uzorkovanje/mjerenje i/ili prosjek triju uzastopnih mjerenja nisu prikladni može se primijeniti reprezentativniji postupak uzorkovanja/mjerenja.

Ako se otpadni plinovi iz dvaju ili više izvora (npr. peći) ispuštaju kroz zajednički dimnjak, razina emisija povezana s najboljim raspoloživim tehnikama primjenjuje se na kombinirano ispuštanje iz dimnjaka.

Za potrebe izračuna masenih protoka povezanih s NRT 7. i NRT 20., ako bi se otpadni plinovi iz jedne vrste izvora (npr. peći) koji se ispuštaju kroz dva ili više odvojenih dimnjaka mogli, prema procjeni nadležnog tijela, ispustiti kroz zajednički dimnjak, ti se dimnjaci smatraju jednim dimnjakom.

Razine emisija povezane s NRT-ima za emisije u vodu

Razine emisija povezane s najboljim raspoloživim tehnikama za emisije u vodu navedene u ovim zaključcima o NRT-ima odnose se na koncentracije (masa emitiranih tvari po volumenu vode) izražene u mg/l ili µg/l.

Razdoblja uprosječivanja povezana s razinama emisija povezanima s NRT-ima odnose se na bilo koji od sljedećih dvaju slučajeva:

— u slučaju kontinuiranog ispuštanja dnevni prosjeci, odnosno 24-satni kompozitni uzorci razmjerni protoku. Može se primijeniti uzimanje kompozitnih uzoraka razmjerno vremenu uz uvjet da je dokazana dovoljna stabilnost protoka. Mogu se koristiti nasumični uzorci ako se dokaže da su razine emisija dovoljno stabilne,

— u slučaju ispuštanja u šaržama prosjeci tijekom ispuštanja uzeti kao kompozitni uzorci razmjerni protoku ili, ako je efluent prikladno izmiješan i homogen, nasumični uzorak uzet prije ispuštanja.

Razine emisija povezane s NRT-ima primjenjuju se na mjestu izlaska emisija iz postrojenja.

Druge razine okolišne učinkovitosti povezane s najboljim raspoloživim tehnikama

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju energije (energetska učinkovitost)

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju energije odnose se na godišnje prosjeke izračunane sljedećom jednadžbom:

$$specifič na potroš nja energije = \frac{potrošnja\ energije}{unos}$$

pri čemu je:

potrošnja energije:	ukupna količina topline (generirane iz primarnih izvora energije) i električne energije potrošena u relevantnom postupku/relevantnim postupcima, izražena u MJ/godina ili kWh/godina; te
unos:	ukupna količina prerađenih sirovina, izražena u t/godina.

U slučaju zagrijavanja sirovina potrošnja energije odgovara ukupnoj količini topline (generirane iz primarnih izvora energije) i električne energije potrošenoj u svim pećima u relevantnom postupku/relevantnim postupcima.

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju vode

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju vode odnose se na godišnje prosjeke izračunane sljedećom jednadžbom:

$$specifič na potroš nja vode = \frac{potroš nja\ vode}{stopa\ proizvodnje}$$

pri čemu je:

potrošnja vode:	ukupna količina vode koja je potrošena u postrojenju, osim: — reciklirane i ponovno upotrijebljene vode, — rashladne vode koja se upotrebljava u jednoprotočnim sustavima hlađenja i — vode za uporabu u kućanstvu, izražena u m^3/godina; te
stopa proizvodnje:	ukupna količina proizvoda proizvedena u postrojenju izražena u t/godina.

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju materijala

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju materijala odnose se na trogodišnje prosjeke izračunane sljedećom jednadžbom:

$$specifič na potrošnja materijala = \frac{potrošnja\ materijala}{unos}$$

pri čemu je:

potrošnja materijala:	trogodišnji prosjek ukupne količine materijala potrošene u relevantnom postupku/relevantnim postupcima, izražena u kg/godina; te
unos:	trogodišnji prosjek ukupne količine prerađene sirovine, izražena u t/godina ili m^2/godina.

1.1. ***Opći zaključci o NRT-ima za industriju prerade željeznih metala***

1.1.1. **Opća okolišna učinkovitost**

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

i. zalaganje, vodstvo i odgovornost uprave, uključujući višu upravu, za provedbu djelotvornog sustava upravljanja okolišem;

ii. analizu koja uključuje utvrđivanje konteksta organizacije, potreba i očekivanja zainteresiranih strana, značajki postrojenja koje su povezane s mogućim rizicima za okoliš (ili zdravlje ljudi) te primjenjivih pravnih zahtjeva povezanih s okolišem;

iii. oblikovanje politike zaštite okoliša koja uključuje stalno poboljšanje okolišne učinkovitosti postrojenja;

iv. utvrđivanje ciljeva i pokazatelja uspješnosti za važne aspekte okoliša, uključujući održavanje usklađenosti s primjenjivim pravnim zahtjevima;

v. planiranje i provedbu potrebnih postupaka i radnji (uključujući preventivne i korektivne mjere, ako je potrebno) za postizanje ciljeva zaštite okoliša i izbjegavanje rizika za okoliš;

vi. utvrđivanje struktura, uloga i odgovornosti u odnosu na aspekte okoliša i ciljeve zaštite okoliša te osiguravanje potrebnih financijskih i ljudskih resursa;

vii. osiguravanje potrebne stručnosti i osviještenosti osoblja čiji rad može utjecati na okolišnu učinkovitost postrojenja (npr. pružanjem informacija i osposobljavanjem);

viii. unutarnju i vanjsku komunikaciju;

ix. poticanje sudjelovanja zaposlenika u dobrim praksama upravljanja okolišem;

x. izradu i ažuriranje priručnika za upravljanje i pisanih postupaka za kontrolu aktivnosti koje znatno utječu na okoliš te odgovarajućih evidencija;

xi. djelotvorno operativno planiranje i kontrolu postupaka;

xii. provedbu primjerenih programa održavanja;

xiii. postupke pripravnosti i odgovora u kriznim situacijama, uključujući sprečavanje i/ili ublažavanje štetnih utjecaja kriznih situacija (na okoliš);

xiv. pri projektiranju novog postrojenja ili njegova dijela ili preoblikovanju postojećeg postrojenja ili njegova dijela, razmatranje njihova učinka na okoliš tijekom životnog vijeka, koji uključuje izgradnju, održavanje, rad i stavljanje izvan pogona;

xv. provedbu programa praćenja i mjerenja; ako je potrebno, informacije su raspoložive u Referentnom izvješću o praćenju emisija u zrak i vodu iz postrojenja na temelju Direktive o industrijskim emisijama;

xvi. redovitu usporedbu s drugim postignućima unutar sektora;

xvii. periodičnu neovisnu (u mjeri u kojoj je to izvedivo) unutarnju reviziju i periodičku neovisnu vanjsku reviziju kako bi se ocijenila okolišna učinkovitost i utvrdilo odgovara li sustav upravljanja okolišem planiranim mjerama te provodi li se i ažurira;

xviii. ocjenu uzroka neusklađenosti, provedbu korektivnih mjera na temelju neusklađenosti, preispitivanje djelotvornosti korektivnih mjera te utvrđivanje (mogućeg) postojanja sličnih neusklađenosti;

xix. periodično preispitivanje sustava upravljanja okolišem i njegove primjerenosti, prikladnosti i djelotvornosti koje provodi viša uprava;

xx. praćenje i uzimanje u obzir razvoja čišćih tehnika.

Za sektor prerade željeznih metala NRT je i uključivanje sljedećih elemenata u EMS:

xxi. popisa upotrijebljenih procesnih kemikalija i tokova otpadnih voda i otpadnih plinova (vidjeti NRT 2.);

xxii. plana upravljanja kemikalijama (vidjeti NRT 3.);

xxiii. plana za sprečavanje i kontrolu istjecanja i izlijevanja (vidjeti NRT 4. točku (a));

xxiv. plana upravljanja neuobičajenim radnim uvjetima (vidjeti NRT 5.);

xxv. plana energetske učinkovitosti (vidjeti NRT 10. točku (a));

xxvi. plana upravljanja vodom (vidjeti NRT 19. točku (a));

xxvii. plana upravljanja bukom i vibracijama (vidjeti NRT 32.);

xxviii. plana upravljanja ostacima (vidjeti NRT 34. točku (a)).

Napomena

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

Primjenjivost

Razina podrobnosti i stupanj formalizacije EMS-a uglavnom će biti uvjetovani prirodom, veličinom i složenošću postrojenja te rasponom njegovih mogućih učinaka na okoliš.

NRT 2. Za olakšavanje smanjenja emisija u vodu i zrak NRT je izrada, vođenje i redovito preispitivanje (među ostalim, ako dođe do znatne promjene) popisa upotrijebljenih procesnih kemikalija te tokova otpadnih voda i otpadnih plinova kao dio EMS-a (vidjeti NRT 1.) koji uključuje sve sljedeće značajke:

i. informacije o proizvodnim procesima, uključujući:

   (a) pojednostavnjene prikaze tijeka procesa koji pokazuju podrijetlo emisija;

   (b) opise tehnika integriranih u proces i obrade otpadnih voda/otpadnih plinova na izvoru, uključujući njihove performanse;

ii. informacije o svojstvima tokova otpadnih voda, kao što su:

   (a) prosječne vrijednosti i varijabilnost toka, pH, temperatura i vodljivost;

   (b) prosječne vrijednosti koncentracije i masenog protoka relevantnih tvari (npr. ukupne suspendirane krute tvari, TOC ili KPK, ugljikovodični uljni indeks, fosfor, metali, fluorid) i njihova varijabilnost;

iii. informacije o količini i svojstvima upotrijebljenih procesnih kemikalija:

   (a) identitet i svojstva procesnih kemikalija, uključujući svojstva koja imaju štetne učinke na okoliš i/ili zdravlje ljudi;

   (b) količine upotrijebljenih procesnih kemikalija i mjesto njihove uporabe;

iv. informacije o svojstvima tokova otpadnih plinova, kao što su:

   (a) prosječne vrijednosti i varijabilnost toka i temperature;

   (b) prosječne vrijednosti koncentracije i masenog protoka relevantnih tvari (npr. prašina, NO_X, SO_2, CO, metali, kiseline) i njihova varijabilnost;

   (c) prisutnost drugih tvari koje mogu utjecati na sustav za pročišćavanje otpadnih plinova (npr. kisik, dušik, vodena para) ili sigurnost postrojenja (npr. vodik).

Primjenjivost

Razina podrobnosti popisa uglavnom će biti uvjetovana prirodom, veličinom i složenošću postrojenja te rasponom njegovih mogućih učinaka na okoliš.

NRT 3. Za poboljšanje ukupne okolišne učinkovitosti NRT je izrada i primjena sustava upravljanja kemikalijama (CMS-a) u okviru EMS-a (vidjeti NRT 1.) koji uključuje sve sljedeće značajke:

i. politiku za smanjenje potrošnje procesnih kemikalija i s njima povezanih rizika, uključujući politiku nabave tako da se odabiru manje štetne procesne kemikalije i njihovi dobavljači radi smanjenja uporabe opasnih tvari i s njima povezanih rizika te izbjegavanja nabave prekomjerne količine procesnih kemikalija. Pri odabiru procesnih kemikalija može se uzeti u obzir:

   a) njihova odstranjivost, ekotoksičnost i potencijal za ispuštanje u okoliš radi smanjenja emisija u okoliš;

   b) utvrđivanje značajki rizika povezanih s procesnim kemikalijama na temelju oznake upozorenja za kemikalije, putova kroz postrojenje, potencijalnog ispuštanja i razine izloženosti;

   c) redovita (npr. godišnja) analiza mogućnosti zamjene kako bi se utvrdile potencijalno nove dostupne i sigurnije zamjene za opasne tvari (npr. uporaba drugih procesnih kemikalija, koje nemaju negativan učinak na okoliš ili je taj učinak manji, vidjeti NRT 9.);

   d) anticipativno praćenje regulatornih promjena povezanih s opasnim kemikalijama i osiguravanje usklađenosti s primjenjivim pravnim zahtjevima.

   Popis procesnih kemikalija (vidjeti NRT 2.) može se upotrijebiti kao pomoć pri odabiru procesnih kemikalija;

ii. ciljeve i akcijske planove za izbjegavanje ili smanjenje upotrebe opasnih tvari i s njima povezanih rizika;

iii. osmišljavanje i provedbu postupaka nabave, rukovanja, skladištenja i upotrebe procesnih kemikalija tako da se sprečavaju ili smanjuju emisije u okoliš (npr. vidjeti NRT 4.).

Primjenjivost

Razina podrobnosti CMS-a uglavnom će biti uvjetovana prirodom, veličinom i složenošću postrojenja.

NRT 4. Za sprečavanje ili smanjenje emisija u tlo i podzemne vode NRT je primjena svih tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Izrada i provedba plana za sprečavanje i kontrolu istjecanja i izlijevanja	Plan za sprečavanje i kontrolu istjecanja i izlijevanja dio je EMS-a (vidjeti NRT 1.) i uključuje, ali nije ograničen na sljedeće: — planove za nesreće u postrojenjima za mala i velika izlijevanja, — utvrđivanje uloga i odgovornosti uključenih osoba, — osiguravanje da je osoblje svjesno aspekata u vezi s okolišem i da je osposobljeno za sprečavanje nesreća u kojima dolazi do izlijevanja i za postupanje ako dođe do takvih nesreća, — utvrđivanje područja kojima prijeti izlijevanje i/ili istjecanje opasnih materijala i njihovo rangiranje s obzirom na rizik, — utvrđivanje odgovarajuće opreme za zadržavanje i čišćenje izlijevanja i redovito osiguravanje toga da ta oprema bude dostupna, u dobru stanju i blizu mjesta na kojima bi se takve nesreće mogle dogoditi,	Razina podrobnosti plana uglavnom će biti povezana s prirodom, veličinom i složenošću postrojenja, ali i s vrstom i količinom upotrijebljenih tekućina.

		— smjernice za gospodarenje otpadom za zbrinjavanje otpada nastalog tijekom kontrole izlijevanja, — redovito provođenje (najmanje jednom godišnje) inspekcija prostora za skladištenje i rukovanje, testiranja i kalibracije opreme za otkrivanje istjecanja te brz popravak istjecanja iz ventila, brtvi, prirubnica itd.	
b.	Upotreba posuda ili komora koje ne propuštaju ulje	Hidrauličke stanice i oprema podmazana uljem ili mašću nalaze se u posudama ili komorama koje ne propuštaju ulje.	Općenito primjenjivo.
c.	Sprečavanje istjecanja i izlijevanja kiseline i postupanje u takvim slučajevima	Spremnici za svježu i istrošenu kiselinu opremljeni su zapečaćenim sekundarnim spremnikom zaštićenim premazom otpornim na kiseline koji se redovito pregledava kako bi se otkrila moguća oštećenja i pukotine. Područja utovara i istovara kiselina projektirana su tako da se eventualna izlijevanja i istjecanja zaustave i šalju na pročišćavanje na lokaciji (vidjeti NRT 31.) ili izvan nje.	Općenito primjenjivo.

NRT 5. Za smanjenje učestalosti pojave neuobičajenih radnih uvjeta i smanjenje emisija tijekom njih NRT je uspostava i provedba plana upravljanja neuobičajenim radnim uvjetima koji se temelji na riziku u okviru EMS-a (vidjeti NRT 1.) koji uključuje sve sljedeće elemente:

i. utvrđivanje potencijalnih neuobičajenih radnih uvjeta (npr. kvara opreme ključne za zaštitu okoliša („ključna oprema")), njihovih temeljnih uzroka i potencijalnih posljedica, te redovito preispitivanje i ažuriranje popisa utvrđenih neuobičajenih radnih uvjeta nakon periodične procjene u nastavku;

ii. odgovarajuće projektiranje ključne opreme (npr. kompartmentalizacija vrećastih filtera);

iii. izradu i provedbu plana pregleda i preventivnog održavanja ključne opreme (vidjeti NRT 1. točku xii.);

iv. praćenje (tj. procjenu ili, ako je moguće, mjerenje) i bilježenje emisija tijekom neuobičajenih radnih uvjeta i povezanih okolnosti;

v. periodičnu procjenu emisija do kojih dolazi pri neuobičajenim radnim uvjetima (npr. učestalost događaja, trajanje, količina emitiranih onečišćujućih tvari) te provedbu korektivnih mjera ako je to potrebno.

1.1.2. **Praćenje**

NRT 6. NRT je pratiti barem jednom godišnje:

— **godišnju potrošnju vode, energije i materijala,**

— **godišnje stvaranje otpadnih voda,**

— **godišnju količinu svake vrste nastalih ostataka i svake vrste otpada koji se šalje na zbrinjavanje.**

Opis

Praćenje se može provoditi izravnim mjerenjem, izračunima ili evidentiranjem, npr. s pomoću odgovarajućih mjerača ili faktura. Praćenje se raščlanjuje na najprikladnijoj razini (npr. na razini postupka ili postrojenja) i u njemu se u obzir uzimaju sve važne izmjene postrojenja.

NRT 7. NRT je praćenje usmjerenih emisija u zrak barem uz učestalost navedenu u nastavku i u skladu s odgovarajućim normama EN. Ako norme EN nisu dostupne, NRT je primjena normi ISO, nacionalnih ili drugih međunarodnih normi kojima se osigurava dobivanje podataka jednake znanstvene kvalitete.

Tvar/parametar	Konkretni postupci	Sektor	Norme	Minimalna učestalost praćenja (1)	Praćenje povezano s
CO	Zagrijavanje ulaznog materijala (2)	HR, CR, WD, HDC	EN 15058 (3)	Jednom godišnje	NRT 22.
	Zagrijavanje kotla za galvaniziranje (2)	Toplo presvlačenje žice uranjanjem, BG		Jednom godišnje	
	Oporaba klorovodične kiseline pulverizirajućim prženjem ili upotrebom reaktora s fluidiziranim slojem Oporaba smjese kiselina pulverizirajućim prženjem	HR, CR, HDC, WD		Jednom godišnje	NRT 29.
Prašina	Zagrijavanje ulaznog materijala	HR, CR, WD, HDC	EN 13284-1 (3) (4)	Kontinuirano za svaki dimnjak s masenim protokom prašine > 2 kg/h Jednom svakih šest mjeseci za svaki dimnjak s masenim protokom prašine između 0,1 kg/h i 2 kg/h Jednom godišnje za svaki dimnjak s masenim protokom prašine < 0,1 kg/h	NRT 20.
	Toplo uranjanje nakon dodavanja topitelja	HDC, BG		Jednom godišnje (5)	NRT 26.

	Oporaba klorovodične kiseline pulverizirajućim prženjem ili upotrebom reaktora s fluidiziranim slojem Oporaba smjese kiselina pulverizirajućim prženjem ili isparavanjem	HR, CR, HDC, WD		Jednom godišnje	NRT 29.
	Mehanička prerada (uključujući rezanje, skidanje odgoraka (oksida), brušenje, ohrapavljenje, valjanje, završnu obradu, izravnavanje), skidanje srhova plamenom (osim ručnog skidanja srhova plamenom) i zavarivanje	HR		Jednom godišnje	NRT 42.
	Odmotavanje, mehaničko prethodno skidanje odgoraka, izravnavanje i zavarivanje	CR		Jednom godišnje	NRT 46.
	Olovna kupka	WD		Jednom godišnje	NRT 51.
	Suho izvlačenje (nakon sušenja poslije površinske obrade)			Jednom godišnje	NRT 52.
HCl	Dekapiranje klorovodičnom kiselinom	HR, CR, HDC, WD	EN 1911 ([3])	Jednom godišnje	NRT 24.
	Dekapiranje i stripiranje klorovodičnom kiselinom	BG		Jednom godišnje	NRT 62.
	Oporaba klorovodične kiseline pulverizirajućim prženjem ili upotrebom reaktora s fluidiziranim slojem	HR, CR, HDC, WD		Jednom godišnje	NRT 29.
	Dekapiranje i stripiranje klorovodičnom kiselinom u otvorenim kupkama za dekapiranje	BG	Ne postoji norma EN	Jednom godišnje ([6])	NRT 62.
HF	Dekapiranje smjesama kiselina koje sadržavaju fluorovodičnu kiselinu	HR, CR, HDC	EN norma u izradi ([3])	Jednom godišnje	NRT 24.
	Oporaba smjese kiselina pulverizirajućim prženjem ili isparavanjem	HR, CR		Jednom godišnje	NRT 29.

Metali	Ni	Mehanička prerada (uključujući rezanje, skidanje odgoraka (oksida), brušenje, ohrapavljenje, valjanje, završnu obradu, izravnavanje), skidanje srhova plamenom (osim ručnog skidanja srhova plamenom) i zavarivanje	HR	EN 14385	Jednom godišnje ([7])	NRT 42.
		Odmotavanje, mehaničko prethodno skidanje odgoraka, izravnavanje i zavarivanje	CR		Jednom godišnje ([7])	NRT 46.
	Pb	Mehanička prerada (uključujući rezanje, skidanje odgoraka (oksida), brušenje, ohrapavljenje, valjanje, završnu obradu, izravnavanje), skidanje srhova plamenom (osim ručnog skidanja srhova plamenom) i zavarivanje	HR		Jednom godišnje ([7])	NRT 42.
		Odmotavanje, mehaničko prethodno skidanje odgoraka, izravnavanje i zavarivanje	CR		Jednom godišnje ([7])	NRT 46.
		Olovna kupka	WD		Jednom godišnje	NRT 51.
	Zn	Toplo uranjanje nakon dodavanja topitelja	HDC, BG		Jednom godišnje ([5])	NRT 26.
NH_3		Ako se upotrebljava SNCR i/ili SCR	HR, CR, WD, HDC	EN ISO 21877 ([3])	Jednom godišnje	NRT 22., NRT 25., NRT 29.
NO_X		Zagrijavanje ulaznog materijala ([2])	HR, CR, WD, HDC	EN 14792 ([3])	Kontinuirano za svaki dimnjak s masenim protokom NO_X > 15 kg/h Jednom svakih šest mjeseci za svaki dimnjak s masenim protokom NO_X između 1 kg/h i 15 kg/h Jednom godišnje za svaki dimnjak s masenim protokom NO_X < 1 kg/h	NRT 22.

	Zagrijavanje kotla za galvaniziranje ([2])	Toplo presvlačenje žice uranjanjem, BG		Jednom godišnje	
	Dekapiranje dušičnom kiselinom ili njezinim smjesama s drugim kiselinama	HR, CR		Jednom godišnje	NRT 25.
	Oporaba klorovodične kiseline pulverizirajućim prženjem ili upotrebom reaktora s fluidiziranim slojem Oporaba smjese kiselina pulverizirajućim prženjem ili isparavanjem	HR, CR, WD, HDC		Jednom godišnje	NRT 29.
SO_2	Zagrijavanje ulaznog materijala ([8])	HR, CR, WD, presvlačenje pločastog lima HDC-om	EN 14791 ([3])	Kontinuirano za svaki dimnjak s masenim protokom SO_2 > 10 kg/h Jednom svakih šest mjeseci za svaki dimnjak s masenim protokom SO_2 između 1 kg/h i 10 kg/h Jednom godišnje za svaki dimnjak s masenim protokom SO_2 < 1 kg/h	NRT 21.
	Oporaba klorovodične kiseline pulverizirajućim prženjem ili upotrebom reaktora s fluidiziranim slojem	HR, CR, HDC, WD		Jednom godišnje ([5])	NRT 29.
SO_X	Dekapiranje sumpornom kiselinom	HR, CR, HDC, WD		Jednom godišnje	NRT 24.
		BG			

UHOU	Odmašćivanje	CR, HDC	EN 12619 ([3])	Jednom godišnje ([5])	NRT 23.
	Valjanje, temperiranje u tekućini i završna obrada	CR		Jednom godišnje ([5])	NRT 48.
	Olovna kupka	WD		Jednom godišnje ([5])	—
	Uljne kupke za kaljenje	WD		Jednom godišnje ([5])	NRT 53.

([1]) Mjerenja se, u mjeri u kojoj je to moguće, provode pri najvišim očekivanim emisijama u uobičajenim radnim uvjetima.
([2]) Praćenje se ne primjenjuje ako se upotrebljava samo električna energija.
([3]) Ako su mjerenja kontinuirana, primjenjuju se sljedeće generičke norme EN: EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 i EN 14181.
([4]) Ako su mjerenja kontinuirana, primjenjuje se i norma EN 13284-2.
([5]) Ako se dokaže da su razine emisija dovoljno stabilne, može se smanjiti učestalost praćenja, ali se ono u svakom slučaju mora provoditi barem jednom u tri godine.
([6]) Ako tehnike iz točke (a) ili (b) NRT-a 62. nisu primjenjive, mjerenje koncentracije HCl u plinovitoj fazi iznad kupke za dekapiranje provodi se barem jednom godišnje.
([7]) Praćenje se provodi samo ako je predmetna tvar utvrđena kao relevantna u toku otpadnih plinova na temelju popisa navedenog u NRT-u 2.
([8]) Praćenje se ne provodi ako se kao gorivo upotrebljava samo prirodni plin ili ako se upotrebljava samo električna energija.

NRT 8. NRT je praćenje emisija u vodu barem uz učestalost navedenu u nastavku i u skladu s odgovarajućim normama EN. Ako norme EN nisu dostupne, NRT je primjena normi ISO, nacionalnih ili drugih međunarodnih normi kojima se osigurava dobivanje podataka jednake znanstvene kvalitete.

Tvar/parametar		Konkretni postupci	Norme	Minimalna učestalost praćenja ([1])	Praćenje povezano s
Ukupne taložne čestice (TSS) ([2])		Svi postupci	EN 872	Jednom tjedno ([3])	NRT 31.
Ukupni organski ugljik (TOC) ([2]) ([4])		Svi postupci	EN 1484	Jednom mjesečno	
Kemijska potrošnja kisika (KPK) ([2]) ([4])		Svi postupci	Ne postoji norma EN		
Ugljikovodični uljni indeks (HOI) ([5])		Svi postupci	EN ISO 9377-2	Jednom mjesečno	
Metali/metaloidi ([5])	Bor	Postupci u kojima se koristi boraks	Dostupne su razne norme EN (npr. EN ISO 11885, EN ISO 17294-2)	Jednom mjesečno	
	Kadmij	Svi postupci ([6])	Dostupne su razne norme EN (npr. EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2)	Jednom mjesečno	
	Krom	Svi postupci ([6])			
	Željezo	Svi postupci			

	Nikal	Svi postupci (6)			
	Olovo	Svi postupci (6)			
	Kositar	Toplo presvlačenje uranjanjem uz upotrebu kositra			
	Cink	Svi postupci (6)			
	Živa	Svi postupci (6)	Dostupne su razne norme EN (npr. EN ISO 12846, EN ISO 17852)		
	Šesterovalentni krom	Dekapiranje visokolegiranog čelika ili pasivizacija sa spojevima šesterovalentnog kroma	Dostupne su razne norme EN (npr. EN ISO 10304-3, EN ISO 23913)		
Ukupni fosfor (Ukupni P) (2)		Fosfatizacija	Dostupne su razne norme EN (npr. EN ISO 6878, EN ISO 11885, EN ISO 15681-1 i -2)	Jednom mjesečno	
Fluorid (F^-) (5)		Dekapiranje smjesama kiselina koje sadržavaju fluorovodičnu kiselinu	EN ISO 10304-1	Jednom mjesečno	

(1) U slučaju ispuštanja u šaržama koje je rjeđe od minimalne učestalosti praćenja praćenje se vrši jedanput po šarži.
(2) Praćenje se provodi samo u slučaju izravnog ispuštanja u prihvatno vodno tijelo.
(3) Učestalost praćenja može se smanjiti na jednom mjesečno ako se dokaže da su razine emisija dovoljno stabilne.
(4) Prati se ili KPK ili TOC. Praćenje TOC-a najpoželjnija je opcija jer se ne temelji na upotrebi vrlo toksičnih spojeva.
(5) U slučaju neizravnog ispuštanja u prihvatno vodno tijelo učestalost praćenja može se smanjiti na jednom u tri mjeseca ako je nizvodno postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda primjereno konstruirano i opremljeno za smanjivanje količine predmetnih onečišćujućih tvari.
(6) Praćenje se provodi samo ako je tvar ili parametar utvrđen kao relevantan u toku otpadnih voda na temelju popisa navedenog u NRT-u 2.

1.1.3. **Opasne tvari**

NRT 9. Za izbjegavanje upotrebe šesterovalentnih spojeva kroma u pasivizaciji NRT je upotreba drugih otopina koje sadržavaju metal (npr. koje sadržavaju mangan, cink, titanijev fluorid, fosfate i/ili molibdate) ili otopina organskih polimera (npr. koje sadržavaju poliuretane ili poliestere).

Primjenjivost

Primjenjivost može biti ograničena zbog specifikacija proizvoda (npr. kvaliteta površine, mogućnost bojenja, mogućnost zavarivanja, mogućnost oblikovanja, otpornost na koroziju).

1.1.4. **Energetska učinkovitost**

NRT 10. Za povećanje opće energetske učinkovitosti postrojenja NRT je primjena obaju tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
a.	Plan energetske učinkovitosti i energetski pregledi	Plan energetske učinkovitosti dio je EMS-a (vidjeti NRT 1.) i podrazumijeva definiranje i praćenje specifične potrošnje energije za određenu aktivnost/postupke (vidjeti NRT 6.), utvrđivanje ključnih pokazatelja uspješnosti na godišnjoj razini (primjerice MWh/tona proizvoda) te planiranje periodičnih ciljeva poboljšanja i povezanih aktivnosti. Energetski pregledi provode se barem jednom godišnje kako bi se osiguralo ispunjavanje ciljeva plana upravljanja energijom. Plan energetske učinkovitosti i energetski pregledi mogu se uključiti u opći plan energetske učinkovitosti većeg postrojenja (npr. za proizvodnju željeza i čelika).	Razina podrobnosti plana energetske učinkovitosti, energetskih pregleda i evidencije energetske bilance uglavnom će biti uvjetovana prirodom, veličinom i složenošću postrojenja te vrstama izvora energije koji se upotrebljavaju.
b.	Evidencija energetske bilance	Godišnja izrada evidencije energetske bilance koja sadržava raščlambu potrošnje i proizvodnje energije (uključujući izvoz energije) prema vrsti izvora energije (npr. električna energija, prirodni plin, procesni plinovi iz industrije željeza i čelika, energija iz obnovljivih izvora, uvezena energija za zagrijavanje i/ili hlađenje). To uključuje: — određivanje energetske granice postupka, — informacije o potrošnji energije u pogledu isporučene energije, — informacije o energiji isporučenoj iz postrojenja, — informacije o protoku energije (npr. Sankey dijagram ili energetska bilanca) kojima se prikazuje kako se energija upotrebljava u postupcima.	

NRT 11. Za povećanje energetske učinkovitosti pri zagrijavanju (uključujući zagrijavanje i sušenje ulaznog materijala te zagrijavanje kupki i kotlova za galvaniziranje) NRT je primjena odgovarajuće kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
Konstrukcija i rad			
a.	Optimalna konstrukcija peći za zagrijavanje ulaznog materijala	To uključuje tehnike kao što su: — optimizacija glavnih obilježja peći (npr. broj i vrsta plamenika, zrakonepropusnost i izolacija peći odgovarajućim vatrostalnim materijalima), — maksimalno smanjenje gubitaka topline pri otvaranju vrata peći, npr. upotrebom nekoliko podiznih segmenata umjesto jednog u pećima za kontinuirano ponovno zagrijavanje,	Primjenjivo samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja.

		— smanjenje broja konstrukcija za potporu ulaznom materijalu unutar peći (npr. grede, potpornji) i korištenje odgovarajuće izolacije radi smanjenja gubitaka topline tijekom vodenog hlađenja potpornih konstrukcija u pećima za kontinuirano ponovno zagrijavanje.	
b.	Optimalna konstrukcija kotla za galvaniziranje	To uključuje tehnike kao što su: — ravnomjerno zagrijavanje stjenki kotla za galvaniziranje (npr. primjenom plamenika velike brzine ili konstrukcijom zračeće cijevi), — maksimalno smanjenje gubitaka topline iz peći upotrebom izoliranih vanjskih/unutarnjih stjenki (npr. keramičke obloge).	Primjenjivo samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja.
c.	Optimalan rad kotla za galvaniziranje	To uključuje tehnike kao što su: maksimalno smanjenje gubitaka topline iz kotla za galvaniziranje pri toplom presvlačenju žica uranjanjem ili galvaniziranju u kupkama, npr. upotrebom izoliranih poklopaca tijekom razdoblja neaktivnosti.	Općenito primjenjivo.
d.	Optimizacija izgaranja	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Općenito primjenjivo.
e.	Automatizacija i kontrola peći	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Općenito primjenjivo.
f.	Sustav upravljanja procesnim plinovima	Vidjeti odjeljak 1.7.1. Upotrebljava se kalorijska vrijednost procesnih plinova iz industrije željeza i čelika i/ili plina bogatog ugljikovim monoksidom iz proizvodnje ferokroma.	Primjenjivo samo ako su dostupni procesni plinovi iz industrije željeza i čelika i/ili plin bogat ugljikovim monoksidom iz proizvodnje ferokroma.
g.	Popuštanje u kupkama sa 100 % vodikom	Popuštanje u kupkama vrši se u pećima u kojima se 100 % vodik koristi kao zaštitni plin s povećanom toplinskom vodljivošću.	Primjenjivo samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja.
h.	Izgaranje kisik/gorivo	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Primjenjivost može biti ograničena za peći koje prerađuju visokolegirani čelik. Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena konstrukcijom peći i potrebom za minimalnim protokom otpadnih plinova. Nije primjenjivo na peći s tamno-zračećim plamenicima.

i.	Izgaranje bez plamena	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena konstrukcijom peći (tj. zapremninom peći, prostorom za plamenike, razmakom između plamenika) i potrebom za promjenom vatrostalne obloge. Primjenjivost može biti ograničena za postupke u kojima je potrebno pažljivo kontrolirati temperaturu ili temperaturni profil (npr. rekristalizacija). Nije primjenjivo na peći koje rade na temperaturi nižoj od temperature samozapaljenja potrebne za izgaranje bez plamena ni na peći s tamno-zračećim plamenicima.
j.	Plamenik na pulsno paljenje	Unos topline u peć kontrolira se trajanjem paljenja plamenika ili uzastopnim paljenjem pojedinačnih plamenika umjesto prilagođavanja protoka zraka i goriva za izgaranje.	Primjenjivo samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja.
Oporaba topčline iz dimnih plinova			
k.	Prethodno zagrijavanje ulaznog materijala	Ulazni se materijal prethodno zagrijava ispuhivanjem vrućih dimnih plinova izravno na njih.	Primjenjivo samo na peći za kontinuirano prethodno zagrijavanje. Nije primjenjivo na peći s tamno-zračećim plamenicima.
l.	Sušenje radnih komada	Pri galvaniziranju u kupkama toplina iz dimnih plinova koristi se za sušenje radnih komada.	Općenito primjenjivo.

m.	Prethodno zagrijavanje zraka za izgaranje	Vidjeti odjeljak 1.7.1. To se može postići, primjerice, upotrebom regenerativnih ili rekuperativnih plamenika. Potrebno je postići ravnotežu između najveće moguće oporabe topline iz dimnih plinova i maksimalnog smanjenja emisija NO_X.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora za ugradnju regenerativnih plamenika.
n.	Kotao s oporabom otpadne topline	Toplina dobivena iz vrućih dimnih plinova upotrebljava se za proizvodnju pare ili tople vode koja se upotrebljava u drugim postupcima (npr. za zagrijavanje kupki za dekapiranje i dodavanje topitelja), za centralizirano grijanje ili za proizvodnju električne energije.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora i/ili potražnjom za odgovarajućom parom ili toplom vodom.

Dodatne tehnike za povećanje energetske učinkovitosti u pojedinim sektorima navedene su u odjeljcima 1.2.1., 1.3.1. i 1.4.1 ovih zaključaka o NRT-ima.

Tablica 1.1.

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju energije za zagrijavanje ulaznog materijala pri toplom valjanju

Konkretni postupci Proizvodi od čelika na kraju postupka valjanja	Jedinica	Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima (godišnji prosjek)
Ponovno zagrijavanje poluproizvoda		
Toplovaljani koluti	MJ/t	1 200–1 500 ([1])
Teške ploče	MJ/t	1 400–2 000 ([2])
Šipke, gredice	MJ/t	600–1 900 ([2])
Grede, bileti, tračnički profili, cijevi	MJ/t	1 400–2 200
Međuzagrijavanje poluproizvoda		
Šipke, gredice, cijevi	MJ/t	100–900
Naknadno zagrijavanje poluproizvoda		
Teške ploče	MJ/t	1 000–2 000
Šipke, gredice	MJ/t	1 400–3 000 ([3])

([1]) U slučaju visokolegiranog čelika (npr. austenitičnog nehrđajućeg čelika) gornja granica raspona razina okolišne učinkovitosti povezanih s NRT-ima može biti viša te iznositi do 2 200 MJ/t.

([2]) U slučaju visokolegiranog čelika (npr. austenitičnog nehrđajućeg čelika) gornja granica raspona razina okolišne učinkovitosti povezanih s NRT-ima može biti viša te iznositi i do 2 800 MJ/t.

([3]) U slučaju visokolegiranog čelika (npr. austenitičnog nehrđajućeg čelika) gornja granica raspona razina okolišne učinkovitosti povezanih s NRT-ima može biti viša te iznositi i do 4 000 MJ/t.

Tablica 1.2.

Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima za specifičnu potrošnju energije pri popuštanju nakon hladnog valjanja

Konkretni postupci	Jedinica	Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima (godišnji prosjek)
Popuštanje nakon hladnog valjanja (u kupkama i kontinuirano)	MJ/t	600–1 200 ([1]) ([2])

([1]) Za popuštanje u kupkama donja granica raspona razina okolišne učinkovitosti povezanih s NRT-ima može se postići ako se primjenjuje NRT 11. točka (g).

([2]) Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima može biti viša za linije za kontinuirano popuštanje na kojima je za popuštanje potrebna temperatura viša od 800 °C.

Tablica 1.3.

Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima za specifičnu potrošnju energije pri zagrijavanju ulaznog materijala prije toplog presvlačenja uranjanjem

Konkretni postupci	Jedinica	Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima (godišnji prosjek)
Zagrijavanje ulaznog materijala prije toplog presvlačenja uranjanjem	MJ/t	700–1 100 ([1])

([1]) Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima može biti viša za linije za kontinuirano popuštanje na kojima je za popuštanje potrebna temperatura viša od 800 °C.

Tablica 1.4.:

Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima za specifičnu potrošnju energije pri galvaniziranju u kupkama

Konkretni postupci	Jedinica	Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima (godišnji prosjek)
Galvaniziranje u kupkama	kWh/t	300–800 ([1]) ([2]) ([3])

([1]) Gornja granica raspona razina okolišne učinkovitosti povezanih s NRT-ima može biti viša kad se centrifugiranje upotrebljava za uklanjanje viška cinka i/ili kad je temperatura kupke za galvaniziranje viša od 500 °C.
([2]) Gornja granica razina okolišne učinkovitosti povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 1 200 kWh/t za postrojenja za galvaniziranje u kupkama čiji je prosječni godišnji protok proizvodnje manji od 150 t/m^3 volumena kotla.
([3]) U slučaju postrojenja za galvaniziranje u kupkama koja uglavnom proizvode tanke proizvode (tj. < 1,5 mm) gornja granica raspona razina okolišne učinkovitosti povezanih s NRT-ima može biti viša te iznositi do 1 000 kWh/t.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 6.

1.1.5. **Materijalna učinkovitost**

NRT 12. Za povećanje materijalne učinkovitosti pri odmašćivanju i smanjenje stvaranja istrošene otopine za odmašćivanje NRT je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
Izbjegavanje ili smanjenje potrebe za odmašćivanjem			
a.	Upotreba sirovina s niskom razinom kontaminacije uljem i mastima	Upotreba sirovina s niskom razinom kontaminacije uljem i mastima produljuje životni vijek otopine za odmašćivanje.	Primjenjivost može biti ograničena ako se ne može utjecati na kvalitetu sirovina.
b.	Upotreba peći s izravnim plamenom za toplo presvlačenje pločastih limova uranjanjem	Ulje na površini pločastih limova spaljuje se u peći s izravnim plamenom. Odmašćivanje prije stavljanja u peć može biti potrebno za neke visokokvalitetne proizvode ili za pločaste limove s visokim razinama ostatnog ulja.	Primjenjivost može biti ograničena ako je potrebna vrlo visoka razina čistoće površine i prianjanja cinka.

Optimizacija odmašćivanja			
c.	Opće tehnike povećanje učinkovitosti odmašćivanja	To uključuje tehnike kao što su: — praćenje i optimizacija temperature i koncentracije sredstava za odmašćivanje u otopini za odmašćivanje, — povećanje učinka otopine za odmašćivanje na sirovinu (npr. pomicanjem sirovine, miješanjem otopine za odmašćivanje ili primjenom ultrazvuka radi stvaranje kavitacije u otopini na površini koja se odmašćuje).	Općenito primjenjivo.
d.	Maksimalno smanjenje gubitka otopine za odmašćivanje	To uključuje tehnike kao što su: — korištenje valjaka za stiskanje, npr. u slučaju kontinuiranog odmašćivanja trake, — osiguravanje dovoljno vremena za cijeđenje, npr. sporim podizanjem radnih komada.	Općenito primjenjivo.
e.	Obrnuto kaskadno odmašćivanje	Odmašćivanje se provodi u dvije ili više kupki u nizu, pri čemu se sirovina premješta iz najonečišćenije kupke za odmašćivanje prema najčišćoj.	Općenito primjenjivo.
Produljenje životnog vijeka kupki za odmašćivanje			
f.	Čišćenje i ponovna upotreba otopine za odmašćivanje	Za čišćenje otopine za odmašćivanje kako bi se mogla ponovno upotrijebiti koristi se magnetsko odvajanje, odvajanje ulja (npr. obirači, žlijebovi za ispuštanje), mikrofiltracija ili ultrafiltracija ili biološka obrada.	Općenito primjenjivo.

NRT 13. Za povećanje materijalne učinkovitosti pri dekapiranju i smanjenje stvaranja istrošene kiseline za dekapiranje pri zagrijavanju kiseline za dekapiranje NRT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku umjesto primjene izravnog ubrizgavanja pare.

Tehnika		Opis
a.	Zagrijavanje kiseline izmjenjivačima topline	Izmjenjivači topline otporni na koroziju uranjaju se u kiselinu za dekapiranje radi neizravnog zagrijavanja, npr. parom.
b.	Zagrijavanje kiseline izgaranjem ispod površine	Plinovi koji nastaju izgaranjem prolaze kroz kiselinu za dekapiranje i tako oslobađaju energiju izravnim prijenosom topline.

NRT 14. Za povećanje materijalne učinkovitosti pri dekapiranju i smanjenje stvaranja istrošene kiseline za dekapiranje NRT je primjena odgovarajuće kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
Izbjegavanje ili smanjenje potrebe za dekapiranjem			
a.	Maksimalno smanjenje korozije čelika	To uključuje tehnike kao što su: — što brže hlađenje toplovaljanog čelika, ovisno o specifikacijama proizvoda, — skladištenje sirovina u natkrivenim prostorima, — ograničavanje trajanja skladištenja sirovine.	Općenito primjenjivo.
b.	Mehaničko (prethodno) skidanje odgoraka	To uključuje tehnike kao što su: — pjeskarenje sačmom, — savijanje, — brušenje, — četkanje, — rastezanje i izravnavanje.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora. Primjenjivost može biti ograničena zbog specifikacija proizvoda.
c.	Elektrolitsko prethodno dekapiranje visokolegiranog čelika	Korištenje vodene otopine natrijeva sulfata (Na_2SO_4) za prethodnu obradu visokolegiranog čelika prije dekapiranja smjesom kiselina kako bi se ubrzalo i poboljšalo skidanje oksida s površine. Otpadne vode koje sadržavaju šesterovalentni krom pročišćavaju se tehnikom iz NRT-a 31. točke (f).	Primjenjivo samo na hladno valjanje. Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.
Optimizacija dekapiranja			
d.	Ispiranje nakon alkalnog odmašćivanja	Prijenos alkalne otopine za odmašćivanje u kupku za dekapiranje smanjuje se ispiranjem sirovina nakon odmašćivanja.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.

e.	Opće tehnike za povećanje učinkovitosti dekapiranja	To uključuje tehnike kao što su: — optimizacija temperature dekapiranja radi postizanja najvećeg mogućeg stupnja dekapiranja uz istodobno maksimalno smanjenje emisija kiselina, — optimizacija sastava kupke za dekapiranje (npr. koncentracije kiseline i željeza), — optimizacija trajanja dekapiranja kako bi se izbjeglo prekomjerno dekapiranje, — izbjegavanje drastičnih promjena u sastavu kupke za dekapiranje čestim dopunjavanjem svježom kiselinom.	Općenito primjenjivo.
f.	Čišćenje kupke za dekapiranje i ponovna upotreba slobodne kiseline	Postupak čišćenja, npr. filtriranjem, koristi se za uklanjanje čestica iz kiseline za dekapiranje, nakon čega slijedi regeneracija slobodne kiseline ionskom izmjenom, npr. korištenjem smola.	Nije primjenjivo ako se provodi kaskadno dekapiranje (ili slična tehnika) jer to rezultira vrlo niskim razinama slobodne kiseline.
g.	Obrnuto kaskadno dekapiranje	Dekapiranje se provodi u dvije ili više kupki u nizu, pri čemu se sirovina premješta iz kupke s najnižom koncentracijom kiseline prema onoj s najvišom.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.
h.	Maksimalno smanjenje gubitka kiseline za dekapiranje	To uključuje tehnike kao što su: — korištenje valjaka za stiskanje, npr. u slučaju kontinuiranog dekapiranja trake, — osiguravanje dovoljno vremena za cijeđenje, npr. sporim podizanjem radnih komada, — korištenje vibrirajućih žičanih gredica u namotima.	Općenito primjenjivo.
i.	Turbulentno dekapiranje	To uključuje tehnike kao što su: — ubrizgavanje kiseline za dekapiranje pod visokim tlakom putem mlaznica, — miješanje kiseline za dekapiranje s pomoću uronjene turbine.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.

j.	Upotreba inhibitora dekapiranja	Inhibitori dekapiranja dodaju se kiselini za dekapiranje kako bi se čisti metalni dijelovi sirovine zaštitili od prekomjernog dekapiranja.	Nije primjenjivo na visokolegirani čelik. Primjenjivost može biti ograničena zbog specifikacija proizvoda.
k.	Aktivirano dekapiranje u dekapiranju klorovodičnom kiselinom	Dekapiranje se provodi pri niskoj koncentraciji klorovodične kiseline (tj. pri masenom udjelu od oko 4–6 %) i visokoj koncentraciji željeza (tj. oko 120–180 g/l) na temperaturama od 20 do 25 °C.	Općenito primjenjivo.

Tablica 1.5.:

Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima za specifičnu potrošnju kupke za dekapiranje pri galvaniziranju u kupkama

Kiselina za dekapiranje	Jedinica	Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima (trogodišnji prosjek)
Klorovodična kiselina, maseni udio 28 %	kg/t	13–30 ([1])

([1]) Gornja granica raspona razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima može biti viša i iznositi do 50 kg/t pri galvaniziranju uglavnom radnih komada velike specifične površine (npr. tanki proizvodi < 1,5 mm, cijevi debljine stijenke < 3 mm) ili kad se provodi regalvanizacija.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 6.

NRT 15. Za povećanje materijalne učinkovitosti u postupku dodavanja topitelja i smanjenje količine istrošene otopine s topiteljem koja se šalje na zbrinjavanje NRT je primjena svih tehnika iz točaka (a), (b) i (c) u kombinaciji s tehnikom iz točke (d) ili točke (e) u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Ispiranje radnih komada nakon dekapiranja	Pri galvaniziranju u kupkama prijenos željeza u otopinu s topiteljem smanjuje se ispiranjem radnih komada nakon dekapiranja.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.
b.	Optimizirano dodavanje topitelja	Kemijski sastav otopine s topiteljem često se prati i prilagođava. Količina topitelja smanjuje se na najmanju moguću razinu potrebnu za postizanje specifikacija proizvoda.	Općenito primjenjivo.
c.	Maksimalno smanjenje gubitka otopine s topiteljem	Gubitak otopine s topiteljem smanjuje se tako da se ostavi dovoljno vremena za cijeđenje.	Općenito primjenjivo.
d.	Uklanjanje željeza i ponovna upotreba otopine s topiteljem	Željezo se uklanja iz otopine s topiteljem primjenom jedne od sljedećih tehnika: — elektrolitske oksidacije, — oksidacije s pomoću zraka ili H_2O_2, — ionske izmjene. Nakon uklanjanja željeza, otopina s topiteljem ponovno se koristi.	Primjenjivost na postojeća postrojenja za galvaniziranje u kupkama može biti ograničena nedostatkom prostora.

e.	Oporaba soli iz istrošene otopine s topiteljem za proizvodnju topitelja	Istrošena otopina s topiteljem koristi se za oporabu soli koje se u njoj nalaze i upotrebljavaju za proizvodnju topitelja. To se može provoditi na lokaciji ili izvan nje.	Primjenjivost može biti ograničena ovisno o dostupnosti tržišta.

NRT 16. Za povećanje materijalne učinkovitosti u postupku toplog uranjanja pri presvlačenju žica i galvaniziranju u kupkama i za smanjenje stvaranja otpada NRT je primjena svih tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis
a.	Smanjenje stvaranja podne zgure	Stvaranje podne zgure smanjuje se npr. dovoljnim ispiranjem nakon dekapiranja, uklanjanjem željeza iz otopine s topiteljem (vidjeti NRT 15. točku (d)), primjenom topitelja s blagim učinkom dekapiranja i izbjegavanjem lokalnog pregrijavanja u kotlu za galvaniziranje.
b.	Sprečavanje, prikupljanje i ponovna upotreba cinkovih prskotina pri galvaniziranju u kupkama	Stvaranje cinkovih prskotina iz kotla za galvaniziranje smanjuje se smanjenjem prijenosa otopine s topiteljem (vidjeti NRT 26. točku (b)). Cinkove prskotine iz kotla skupljaju se i ponovno upotrebljavaju. Područje oko kotla održava se čistim kako bi se smanjila kontaminacija prskotina.
c.	Smanjenje proizvodnje cinkova pepela	Stvaranje cinkova pepela, tj. oksidacija cinka na površini kupke, smanjuje se primjerice: — dovoljnim sušenjem radnih komada/žica prije uranjanja, — izbjegavanjem nepotrebnog miješanja kupke tijekom proizvodnje, uključujući tijekom obiranja, — pri kontinuiranom toplom uranjanju žica, smanjenjem površine kupke koja je u dodiru sa zrakom s pomoću plutajućeg vatrostalnog pokrova.

NRT 17. Za povećanje materijalne učinkovitosti i smanjenje količine otpada iz postupaka fosfatizacije i pasivizacije koji se šalje na zbrinjavanje NRT je primjena tehnike iz točke (a) i jedne od tehnika iz točaka (b) i (c) navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis
Produljenje životnog vijeka kupki za obradu		
a.	Čišćenje i ponovna upotreba otopine za fosfatizaciju ili pasivizaciju	Postupak čišćenja, na primjer filtriranjem, koristi se za čišćenje otopine za fosfatizaciju ili pasivizaciju kako bi se ta otopina mogla ponovno upotrijebiti.
Optimizacija obrade		
b.	Upotreba valjaka za presvlačenje traka	Valjci za presvlačenje upotrebljavaju se za nanošenje sloja za pasivizaciju ili fosfatizaciju na površinu traka. To omogućuje bolju kontrolu debljine sloja, a time i smanjenje potrošnje kemikalija.
c.	Maksimalno smanjenje gubitka otopine kemikalija	Gubitak otopine kemikalija smanjuje se npr. prolaskom traka kroz valjke za stiskanje ili ostavljanjem dovoljno vremena za cijeđenje radnih komada.

NRT 18. Za smanjenje količine istrošene kiseline za dekapiranje koja se šalje na zbrinjavanje NRT je oporaba istrošenih kiselina za dekapiranje (tj. klorovodične kiseline, sumporne kiseline i smjese kiselina). Neutralizacija istrošenih kiselina za dekapiranje ili upotreba istrošenih kiselina za dekapiranje za cijepanje emulzija nije NRT.

Opis

Tehnike za oporabu istrošene kiseline za dekapiranje na lokaciji ili izvan nje uključuju:

i. pulverizirajuće prženje ili korištenje reaktora s fluidiziranim slojem za oporabu klorovodične kiseline;

ii. kristalizaciju željezova sulfata za oporabu sumporne kiseline;

iii. pulverizirajuće prženje, isparavanje, ionsku izmjenu ili difuzijsku dijalizu za oporabu smjese kiselina;

iv. uporabu istrošene kiseline za dekapiranje kao sekundarne sirovine (npr. za proizvodnju željezova klorida ili pigmenata).

Primjenjivost

Ako je uporaba istrošene kiseline za dekapiranje kao sekundarne sirovine pri galvaniziranju u kupkama ograničena zbog nedostupnosti na tržištu, iznimno se može provesti neutralizacija istrošene kiseline za dekapiranje.

Dodatne tehnike za povećanje materijalne učinkovitosti u pojedinim sektorima navedene su u odjeljcima 1.2.2., 1.3.2., 1.4.2., 1.5.1. i 1.6.1 ovih zaključaka o NRT-ima.

1.1.6. Potrošnja vode i stvaranje otpadnih voda

NRT 19. Za optimiziranje potrošnje vode, poboljšanje mogućnosti recikliranja vode i smanjenje nastalih količina otpadne vode NRT je primjena tehnika iz točaka (a) i (b) te odgovarajuće kombinacije tehnika iz točaka od (c) do (h) u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Plan upravljanja vodom i ocjene potrošnje vode	Plan upravljanja vodom i ocjene potrošnje vode dio su EMS-a (vidjeti NRT 1.) i uključuju: — dijagrame protoka i masenu bilancu vode u postrojenju, — utvrđivanje ciljeva učinkovite potrošnje vode, — provedbu tehnika za optimizaciju upotrebe vode (npr. kontrola potrošnje vode, recikliranje vode, otkrivanje i popravljanje istjecanja). Ocjene potrošnje vode provode se najmanje jednom godišnje kako bi se osiguralo ispunjavanje ciljeva plana upravljanja vodom. Plan upravljanja vodom i ocjene potrošnje vode mogu se uključiti u opći plan upravljanja vodom većeg postrojenja (npr. za proizvodnju željeza i čelika).	Razina podrobnosti plana upravljanja vodom i ocjena potrošnje vode uglavnom će biti uvjetovana prirodom, veličinom i složenošću postrojenja.

b.	Razdvajanje tokova vode	Svaki tok vode (npr. oborinske vode, tehnološka voda, lužnate ili kisele otpadne vode, istrošena otopina za odmašćivanje) prikuplja se zasebno, ovisno o količini onečišćujućih tvari i potrebnim tehnikama pročišćavanja. Tokovi otpadnih voda koji se mogu reciklirati bez pročišćavanja odvajaju se od tokova otpadnih voda za koje je potrebno pročišćavanje.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena oblikovanjem sustava odvodnje.
c.	Maksimalno smanjenje onečišćenja tehnološke vode ugljikovodicima	Onečišćenje tehnološke vode gubicima ulja i maziva maksimalno se smanjuje primjenom tehnika kao što su: — ležajevi i brtve ležajeva za radne valjke koji ne propuštaju ulje, — pokazatelji istjecanja, — redoviti pregledi i preventivno održavanje brtvi pumpe, cijevi i radnih valjaka.	Općenito primjenjivo.
d.	Ponovna upotreba i/ili recikliranje vode	Tokovi vode (npr. tehnološka voda, otpadne vode iz mokrog ispiranja ili kupki za kaljenje) ponovno se upotrebljavaju i/ili recikliraju u zatvorenim ili poluzatvorenim krugovima, ako je potrebno nakon pročišćavanja (vidjeti NRT 30. i NRT 31.).	Razina ponovne upotrebe i/ili recikliranja vode ograničena je vodnom bilancom postrojenja, količinom nečistoća i/ili svojstvima tokova vode.
e.	Obrnuto kaskadno ispiranje	Ispiranje se provodi u dvije ili više kupki u nizu, pri čemu se sirovina premješta iz najonečišćenije kupke za ispiranje prema najčišćoj.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.
f.	Recikliranje ili ponovna upotreba vode za ispiranje	Voda dobivena ispiranjem nakon dekapiranja ili odmašćivanja reciklira se/ponovno se upotrebljava, ako je potrebno nakon pročišćavanja, u prethodnim procesnim kupkama kao voda za dopunjavanje, voda za ispiranje ili, ako je koncentracija kiseline dovoljno visoka, za oporabu kiseline.	Općenito primjenjivo.
g.	Pročišćavanje i ponovna upotreba tehnološke vode koja sadržava ulje i odgorke u toplom valjanju	Otpadne vode koje sadržavaju ulje i odgorke iz valjaonice pročišćavaju se odvojeno i primjenom različitih koraka čišćenja, uključujući spremnike za prikupljanje odgoraka, spremnike za taloženje, ciklone i filtriranje kako bi se odvojilo ulje i odgorci. Veliki dio pročišćene vode ponovno se upotrebljava u postupku.	Općenito primjenjivo.

h.	Skidanje odgoraka prskanjem vode koje se aktivira senzorima pri toplom valjanju	Senzori i automatizacija upotrebljavaju se za praćenje položaja sirovine i prilagodbu količine vode za skidanje odgoraka koja prolazi kroz prskalice za vodu.	Općenito primjenjivo.

Tablica 1.6.

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju vode

Sektor	Jedinica	Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima (godišnji prosjek)
Toplo valjanje	m^3/t	0,5–5
Hladno valjanje	m^3/t	0,5–10
Izvlačenje žice	m^3/t	0,5–5
Toplo presvlačenje uranjanjem	m^3/t	0,5–5

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 6.

1.1.7. **Emisije u zrak**

1.1.7.1. *Emisije u zrak iz postupka zagrijavanja*

NRT 20. Za sprečavanje ili smanjenje emisija prašine u zrak iz postupka zagrijavanja NRT je korištenje električne energije proizvedene iz nefosilnih izvora energije ili primjena tehnike iz točke (a) u kombinaciji s tehnikom iz točke (b) u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Upotreba goriva s niskim udjelom prašine i pepela	Goriva s niskim udjelom prašine i pepela uključuju, primjerice, prirodni plin, ukapljeni naftni plin, otprašeni plin iz visoke peći i otprašeni plin iz konvertora s kisikom.	Općenito primjenjivo.
b.	Ograničavanje prenošenja prašine	Prenošenje prašine ograničava se, na primjer: — u mjeri u kojoj je to u praksi moguće, korištenjem čistih sirovina ili čišćenjem sirovina od slobodnih odgoraka i prašine prije njihova unošenja u peć, — smanjenjem nastanka prašine uslijed oštećenja vatrostalne obloge, npr. izbjegavanjem izravnog dodira plamena s vatrostalnom oblogom, korištenjem keramičkih presvlaka na vatrostalnoj oblozi, — izbjegavanjem izravnog kontakta plamena sa sirovinom.	Izbjegavanje izravnog dodira plamena sa sirovinom nije primjenjivo u slučaju peći s izravnim plamenom.

Tablica 1.7.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije prašine u zrak iz postupka zagrijavanja sirovina

Parametar	Sektor	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima ([1]) (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
Prašina	Toplo valjanje	mg/Nm^3	< 2–10
	Hladno valjanje		< 2–10
	Izvlačenje žice		< 2–10
	Toplo presvlačenje uranjanjem		< 2–10

([1]) Razina emisija povezana s NRT-ima ne primjenjuje se ako je maseni protok prašine manji od 100 g/h.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

NRT 21. Za sprečavanje ili smanjenje emisija SO_2 u zrak iz postupka zagrijavanja NRT je korištenje električne energije proizvedene iz nefosilnih izvora energije ili iz goriva ili kombinacije goriva s niskim udjelom sumpora.

Opis

Goriva s niskim udjelom sumpora uključuju, primjerice, prirodni plin, ukapljeni naftni plin, plin iz visoke peći, plin iz konvertora s kisikom i plin bogat ugljikovim monoksidom iz proizvodnje ferokroma.

Tablica 1.8.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije SO_2 u zrak iz zagrijavanja sirovina

Parametar	Sektor	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
SO_2	Toplo valjanje	mg/Nm^3	50–200 ([1]) ([2])
	Hladno valjanje, izvlačenje žica, toplo presvlačenje pločastih limova uranjanjem		20–100 ([1])

([1]) Razina emisija povezana s NRT-ima ne primjenjuje se na postrojenja koja upotrebljavaju 100 % prirodni plin ili 100 % električno grijanje.

([2]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 300 mg/Nm3 ako se upotrebljava visok udio koksnog plina (> 50 % ulazne energije).

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

NRT 22. Za sprečavanje ili smanjenje emisija NO_X u zrak iz postupka zagrijavanja uz istodobno ograničavanje emisija ugljikova monoksida i emisija NH_3 iz primjene SNCR-a i/ili SCR-a NRT je korištenje električne energije proizvedene iz nefosilnih izvora energije ili odgovarajuća kombinacija tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
Smanjenje stvaranja emisija			
a.	Upotreba goriva ili kombinacije goriva s niskim potencijalom za nastajanje NO_X	Goriva s niskim potencijalom za nastajanje NO_X uključuju, primjerice, prirodni plin, ukapljeni naftni plin, plin iz visoke peći i plin iz konvertora s kisikom.	Općenito primjenjivo.

b.	Automatizacija i kontrola peći	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Općenito primjenjivo.
c.	Optimizacija izgaranja	Vidjeti odjeljak 1.7.2. Općenito se upotrebljava u kombinaciji s drugim tehnikama.	Općenito primjenjivo.
d.	Gorionici s niskim sadržajem NO_X	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivost može biti ograničena u postojećim postrojenjima zbog konstrukcijskih i/ili operativnih ograničenja.
e.	Recirkulacija dimnih plinova	(Vanjska) recirkulacija dijela dimnih plinova u komoru za izgaranje kako bi se zamijenio dio svježeg zraka za izgaranje, s dvostrukim učinkom snižavanja temperature i ograničavanja sadržaja O_2 za oksidaciju dušika, čime se ograničava nastanak NO_X. To podrazumijeva dovođenje dimnog plina iz peći u plamen radi smanjenja udjela kisika te posljedično i temperature plamena.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.
f.	Ograničavanje temperature prethodnog zagrijavanja zraka	Ograničavanje temperature prethodnog zagrijavanja zraka dovodi do smanjenja koncentracije emisija NO_X. Potrebno je postići ravnotežu između najveće moguće oporabe topline iz dimnih plinova i maksimalnog smanjenja emisija NO_X.	Možda neće biti primjenjivo za peći s tamno-zračećim plamenicima.
g.	Izgaranje bez plamena	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena konstrukcijom peći (tj. zapremninom peći, prostorom za plamenike, razmakom između plamenika) i potrebom za promjenom vatrostalne obloge. Primjenjivost može biti ograničena za postupke u kojima je potrebno pažljivo kontrolirati temperaturu ili temperaturni profil (npr. rekristalizacija). Nije primjenjivo na peći koje rade na temperaturi nižoj od temperature samozapaljenja potrebne za izgaranje bez plamena ni na peći s tamno-zračećim plamenicima.

h.	Izgaranje kisik/gorivo	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivost može biti ograničena za peći koje prerađuju visokolegirani čelik. Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena konstrukcijom peći i potrebom za minimalnim protokom otpadnih plinova. Nije primjenjivo na peći s tamnozračećim plamenicima.
Obrada otpadnih plinova			
i.	Selektivna katalitička redukcija (SCR)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora. Primjenjivost može biti ograničena u slučaju popuštanja u kupkama zbog razlika u temperaturi tijekom ciklusa popuštanja.
j.	Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena optimalnim rasponom temperature i vremenom zadržavanja potrebnim za reakciju. Primjenjivost može biti ograničena u slučaju popuštanja u kupkama zbog razlika u temperaturi tijekom ciklusa popuštanja.
k.	Optimizacija konstrukcije i rada SNCR-a/SCR-a	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjuje se samo ako se SNCR/SCR upotrebljava za smanjenje emisija NO_X.

Tablica 1.9.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije NO_X u zrak i indikativne razine emisija za usmjerene emisije CO u zrak iz postupka zagrijavanja ulaznog materijala pri toplom valjanju

Parametar	Vrsta goriva	Konkretni postupak	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)	Indikativna razina emisija (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
NO_X	100 % prirodni plin	Ponovno zagrijavanje	mg/Nm^3	Nova postrojenja: 80–200 Postojeća postrojenja: 100–350	Nema indikativne razine
		Međuzagrijavanje	mg/Nm^3	100–250	

		Naknadno zagrijavanje	mg/Nm³	100–200	
	Ostala goriva	Ponovno zagrijavanje, međuzagrijavanje, naknadno zagrijavanje	mg/Nm³	100–350 (1)	
CO	100 % prirodni plin	Ponovno zagrijavanje	mg/Nm³	Nema razine emisija povezane s NRT-ima	10–50
		Međuzagrijavanje	mg/Nm³		10–100
		Naknadno zagrijavanje	mg/Nm³		10–100
	Ostala goriva	Ponovno zagrijavanje, međuzagrijavanje, naknadno zagrijavanje	mg/Nm³		10–50

(1) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 550 mg/Nm³ ako se upotrebljava visok udio koksnog plina ili plina bogatog ugljikovim monoksidom iz proizvodnje ferokroma (> 50 % ulazne energije).

Tablica 1.10.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije NO_X u zrak i indikativne razine emisija za usmjerene emisije CO u zrak iz postupka zagrijavanja ulaznog materijala pri hladnom valjanju

Parametar	Vrsta goriva	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)	Indikativna razina emisija (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
NO_X	100 % prirodni plin	mg/Nm³	100–250 (1)	Nema indikativne razine
	Ostala goriva	mg/Nm³	100–300 (2)	
CO	100 % prirodni plin	mg/Nm³	Nema razine emisija povezane s NRT-ima	10–50
	Ostala goriva	mg/Nm³	Nema razine emisija povezane s NRT-ima	10–100

(1) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 300 mg/Nm3 u kontinuiranom popuštanju.

(2) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 550 mg/Nm3 ako se upotrebljava visok udio koksnog plina ili plina bogatog ugljikovim monoksidom iz proizvodnje ferokroma (> 50 % ulazne energije).

Tablica 1.11.

Razina emisija povezana s NRT-ima za usmjerene emisije NO_X u zrak i indikativna razina emisija za usmjerene emisije CO u zrak iz postupka zagrijavanja ulaznog materijala pri izvlačenju žica

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)	Indikativna razina emisija (prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
NO_X	mg/Nm^3	100–250	Nema indikativne razine
CO	mg/Nm^3	Nema razine emisija povezane s NRT-ima	10–50

Tablica 1.12.

Razina emisija povezana s NRT-ima za usmjerene emisije NO_X u zrak i indikativna razina emisija za usmjerene emisije CO u zrak iz postupka zagrijavanja pri toplom presvlačenju uranjanjem

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)	Indikativna razina emisija (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
NO_X	mg/Nm^3	100–300 ([1])	Nema indikativne razine
CO	mg/Nm^3	Nema razine emisija povezane s NRT-ima	10–100

([1]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 550 mg/Nm3 ako se upotrebljava visok udio koksnog plina ili plina bogatog ugljikovim monoksidom iz proizvodnje ferokroma (> 50 % ulazne energije).

Tablica 1.13.

Razina emisija povezana s NRT-ima za usmjerene emisije NO_X u zrak i indikativna razina emisija za usmjerene emisije CO u zrak iz postupka zagrijavanja kotla za galvaniziranje pri galvaniziranju u kupkama

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)	Indikativna razina emisija (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
NO_X	mg/Nm^3	70–300	Nema indikativne razine
CO	mg/Nm^3	Nema razine emisija povezane s NRT-ima	10–100

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

1.1.7.2. *Emisije u zrak iz postupka odmašćivanja*

NRT 23. Za smanjenje emisija uljnih para, kiselina i/ili lužina u zrak iz postupka odmašćivanja pri hladnom valjanju i toplom presvlačenju pločastog lima uranjanjem NRT je prikupljanje emisija primjenom tehnike iz točke (a) i obrada otpadnog plina primjenom tehnike iz točke (b) i/ili tehnike iz točke (c) u nastavku.

Tehnika		Opis
Prikupljanje emisija		
a.	Zatvoreni spremnici za odmašćivanje u kombinaciji s usisom zraka u slučaju kontinuiranog odmašćivanja	Odmašćivanje se provodi u zatvorenim spremnicima, pri čemu se odvodi zrak.

Obrada otpadnih plinova		
b.	Mokro ispiranje	Vidjeti odjeljak 1.7.2.
c.	Odvajač maglice (aerosola)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

1.1.7.3. *Emisije u zrak iz postupka dekapiranja*

NRT 24. Za smanjenje emisija prašine, kiselina (HCl, HF, H_2SO_4) i SO_x u zrak iz postupka dekapiranja pri toplom valjanju, hladnom valjanju, toplom presvlačenju uranjanjem i izvlačenju žice NRT je primjena tehnike iz točke (a) ili točke (b) u kombinaciji s tehnikom iz točke (c) u nastavku.

Tehnika		Opis
Prikupljanje emisija		
a.	Kontinuirano dekapiranje u zatvorenim spremnicima u kombinaciji s odvođenjem pare	Kontinuirano dekapiranje provodi se u zatvorenim spremnicima s ograničenim ulaznim i izlaznim otvorima za čeličnu traku ili žicu. Pare iz spremnika za dekapiranje se odvode.
b.	Dekapiranje u kupkama u spremnicima s poklopcima ili s napama u kombinaciji s odvođenjem pare	Dekapiranje u kupkama provodi se u spremnicima s poklopcima ili s napama koji se mogu otvoriti kako bi se omogućilo unošenje žičanih gredica u namotima. Pare iz spremnika za dekapiranje se odvode.
Obrada otpadnih plinova		
c.	Mokro ispiranje nakon kojeg se koristi odvajač maglice (aerosola)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.

Tablica 1.14.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije HCl, HF i SO_X u zrak iz dekapiranja pri toplom valjanju, hladnom valjanju i toplom presvlačenju uranjanjem

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
HCl	mg/Nm^3	< 2–10 (1)
HF	mg/Nm^3	< 1 (2)
SO_X	mg/Nm^3	< 1–6 (3)

(1) Ta razina emisija povezana s NRT-ima primjenjuje se samo na dekapiranje klorovodičnom kiselinom.
(2) Ta razina emisija povezana s NRT-ima primjenjuje se samo na dekapiranje smjesama kiselina koje sadržavaju fluorovodičnu kiselinu.
(3) Ta razina emisija povezana s NRT-ima primjenjuje se samo na dekapiranje sumpornom kiselinom.

Tablica 1.15.

Razina emisija povezana s NRT-ima za usmjerene emisije HCl i SO_X u zrak iz postupka dekapiranja klorovodičnom kiselinom ili sumpornom kiselinom pri izvlačenju žica

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
HCl	mg/Nm^3	< 2–10 (1)

SO_X	mg/Nm^3	< 1–6 (2)

(1) Ta razina emisija povezana s NRT-ima primjenjuje se samo na dekapiranje klorovodičnom kiselinom.
(2) Ta razina emisija povezana s NRT-ima primjenjuje se samo na dekapiranje sumpornom kiselinom.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

NRT 25. Za smanjenje emisija NO_X u zrak iz postupka dekapiranja dušičnom kiselinom (samom ili u smjesi s drugim kiselinama) i emisija NH_3 iz primjene SCR-a pri toplom i hladnom valjanju NRT je primjena jedne tehnike ili kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

	Tehnika	Opis	Primjenjivost
		Smanjenje stvaranja emisija	
a.	Dekapiranje visokolegiranog čelika bez dušične kiseline	Dekapiranje visokolegiranog čelika provodi se potpunom zamjenom dušične kiseline jakim oksidansom (npr. vodikovim peroksidom).	Primjenjivo samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja.
b.	Dodavanje vodikova peroksida ili uree kiselini za dekapiranje	Vodikov peroksid ili urea dodaje se izravno kiselini za dekapiranje kako bi se smanjile emisije NO_X.	Općenito primjenjivo.
		Prikupljanje emisija	
c.	Kontinuirano dekapiranje u zatvorenim spremnicima u kombinaciji s odvođenjem pare	Kontinuirano dekapiranje provodi se u zatvorenim spremnicima s ograničenim ulaznim i izlaznim otvorima za čeličnu traku ili žicu. Pare iz kupke za dekapiranje se odvode.	Općenito primjenjivo.
d.	Dekapiranje u kupkama u spremnicima s poklopcima ili s napama u kombinaciji s odvođenjem pare	Dekapiranje u kupkama provodi se u spremnicima s poklopcima ili s napama koji se mogu otvoriti kako bi se omogućilo unošenje žičanih gredica u namotima. Pare iz spremnika za dekapiranje se odvode.	Općenito primjenjivo.
		Obrada otpadnih plinova	
e.	Mokro ispiranje s dodatkom oksidansa (npr. vodikova peroksida)	Vidjeti odjeljak 1.7.2. Oksidans (npr. vodikov peroksid) dodaje se u otopinu za ispiranje kako bi se smanjile emisije NO_X. Kad se koristi vodikov peroksid, nastala dušična kiselina može se reciklirati u spremnike za dekapiranje.	Općenito primjenjivo.
f.	Selektivna katalitička redukcija (SCR)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.
g.	Optimizacija konstrukcije i rada SCR-a	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivo se samo ako se SCR upotrebljava za smanjenje emisija NO_X.

Tablica 1.16.

Razina emisija povezana s NRT-ima za usmjerene emisije NO_X u zrak iz postupka dekapiranja dušičnom kiselinom (samom ili u smjesi s drugim kiselinama) pri toplom i hladnom valjanju

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
NO_X	mg/Nm^3	10–200

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

1.1.7.4. *Emisije u zrak iz postupka toplog uranjanja*

NRT 26. Za smanjenje emisija prašine i cinka u zrak iz toplog uranjanja nakon dodavanja topitelja pri toplom presvlačenju žica uranjanjem i galvaniziranju u kupkama NRT je smanjenje stvaranja emisija primjenom tehnike iz točke (b) ili tehnika iz točaka (a) i (b), prikupljanje emisija primjenom tehnike iz točke (c) ili (d) te obrada otpadnih plinova primjenom tehnike iz točke (e) u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
Smanjenje stvaranja emisija			
a.	Niskohlapivi topitelji	Amonijev klorid u topiteljima djelomično se zamjenjuje drugim alkalnim kloridima (npr. kalijevim kloridom) kako bi se smanjilo stvaranje prašine.	Primjenjivost može biti ograničena zbog specifikacija proizvoda.
b.	Smanjenje zaostale otopine s topiteljem	To uključuje tehnike kao što su: — ostavljanje dovoljno vremena da se otopina s topiteljem iscijedi (vidjeti NRT 15. točku (c)), — sušenje prije uranjanja.	Općenito primjenjivo.
Prikupljanje emisija			
c.	Usis zraka što je moguće bliže izvoru	Zrak iz kotla se odvodi, primjerice s pomoću bočne nape ili usisnog kljuna.	Općenito primjenjivo.
d.	Kotao s poklopcem u kombinaciji s usisom zraka	Toplo uranjanje provodi se u kotlu s poklopcem i odvodi se zrak.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena ako poklopac ometa postojeći sustav za prijenos radnih komada pri galvaniziranju u kupkama.
Obrada otpadnih plinova			
e.	Vrećasti filter	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Općenito primjenjivo.

Tablica 1.17.

Razina emisija povezana s NRT-ima za usmjerene emisije prašine u zrak iz postupka toplog uranjanja nakon dodavanja topitelja pri toplom presvlačenju žica uranjanjem i galvaniziranju u kupkama

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
Prašina	mg/Nm^3	< 2–5

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

1.1.7.4.1. Emisije u zrak iz postupka uljenja

NRT 27. Za sprečavanje emisija uljnih para u zrak i smanjenje potrošnje ulja za uljenje ulaznog materijala NRT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis
a.	Elektrostatičko uljenje	Ulje se raspršuje po metalnoj površini kroz elektrostatičko polje, što osigurava homogenu primjenu ulja i optimizira količinu nanesenog ulja. Stroj za uljenje ima poklopac te se ulje koje se ne deponira na metalnu površinu oporabljuje i ponovno upotrebljava unutar stroja.
b.	Kontaktno podmazivanje	Valjci za podmazivanje, npr. valjci od filca ili valjci za stiskanje, upotrebljavaju se u izravnom dodiru s metalnom površinom.
c.	Uljenje bez komprimiranog zraka	Ulje se nanosi mlaznicama blizu površine metala s pomoću visokofrekventnih ventila.

1.1.7.5. *Emisije u zrak iz postupka naknadne obrade*

NRT 28. Za smanjenje emisija u zrak iz kemijskih kupki ili spremnika pri naknadnoj obradi (tj. fosfatizacija i pasivizacija) NRT je prikupljanje emisija primjenom tehnike iz točke (a) ili točke (b) i u tom slučaju obrada otpadnog plina primjenom tehnike iz točke (c) i/ili točke (d) u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
Prikupljanje emisija			
a.	Usis zraka što je moguće bliže izvoru	Emisije iz spremnika za kemikalije i kemijskih kupki hvataju se, npr. primjenom jedne ili kombinacije sljedećih tehnika: — bočna napa ili usisni kljun, — spremnici s pomičnim poklopcima, — nape, — postavljanje kupke u zatvorenim prostorima. Uhvaćene emisije zatim se odvode.	Primjenjivo samo kad se obrada provodi prskanjem ili kad se koriste hlapljive tvari.

b.	Zatvoreni spremnici u kombinaciji s usisom zraka u slučaju kontinuirane naknadne obrade	Fosfatizacija i pasivizacija provode se u zatvorenim spremnicima te se zrak odvodi iz spremnika.	Primjenjivo samo kad se obrada provodi prskanjem ili kad se koriste hlapljive tvari.
Obrada otpadnih plinova			
c.	Mokro ispiranje	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Općenito primjenjivo.
d.	Odvajač maglice (aerosola)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Općenito primjenjivo.

1.1.7.6. *Emisije u zrak iz postupka oporabe kiseline*

NRT 29. Za smanjenje emisija prašine, kiselina (HCl, HF), SO_2 i NO_X (uz istodobno ograničavanje emisija CO) u zrak iz postupka oporabe istrošene kiseline i emisija NH_3 iz primjene SCR-a NRT je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Upotreba goriva ili kombinacije goriva s niskim udjelom sumpora i/ili niskim potencijalom za nastajanje NO_X	Vidjeti NRT 21. i NRT 22. točku (a).	Općenito primjenjivo.
b.	Optimizacija izgaranja	Vidjeti odjeljak 1.7.2. Općenito se upotrebljava u kombinaciji s drugim tehnikama.	Općenito primjenjivo.
c.	Gorionici s niskim sadržajem NO_X	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivost može biti ograničena u postojećim postrojenjima zbog konstrukcijskih i/ili operativnih ograničenja.
d.	Mokro ispiranje nakon kojeg se koristi odvajač maglice (aerosola)	Vidjeti odjeljak 1.7.2. Za oporabu smjese kiselina u otopinu za ispiranje dodaje se lužina kako bi se uklonili tragovi fluorovodika i/ili se dodaje oksidans (npr. vodikov peroksid) kako bi se smanjile emisije NO_X. Kad se koristi vodikov peroksid, nastala dušična kiselina može se reciklirati u spremnike za dekapiranje.	Općenito primjenjivo.
e.	Selektivna katalitička redukcija (SCR)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.
f.	Optimizacija konstrukcije i rada SCR-a	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Primjenjivo se samo ako se SCR upotrebljava za smanjenje emisija NO_X.

Tablica 1.18.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije prašine, HCl, SO_2 i NO_X u zrak iz postupka oporabe istrošene klorovodične kiseline pulverizirajućim prženjem ili upotrebom reaktora s fluidiziranim slojem

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
Prašina	mg/Nm^3	< 2–15
HCl	mg/Nm^3	< 2–15
SO_2	mg/Nm^3	< 10
NO_X	mg/Nm^3	50–180

Tablica 1.19.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije prašine, HF i NO_X u zrak iz postupka oporabe smjese kiselina pulverizirajućim prženjem ili isparavanjem

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
HF	mg/Nm^3	< 1
NO_X	mg/Nm^3	50–100 ([1])
Prašina	mg/Nm^3	< 2–10

([1]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 200 mg/Nm3 za oporabu smjese kiselina pulverizirajućim prženjem.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

1.1.8. **Emisije u vodu**

NRT 30. Za smanjenje opterećenja organskim onečišćujućim tvarima u vodi onečišćenoj uljem ili mastima (npr. uslijed izlijevanja ulja ili iz postupka čišćenja emulzija za valjanje i temperiranje, otopina za odmašćivanje i maziva za izvlačenje žice) koja se šalje na daljnje pročišćavanje (vidjeti NRT 31.) NRT je odvajanje organske i vodene faze.

Opis

Organska faza odvaja se od vodene faze, npr. obiranjem ili cijepanjem emulzije odgovarajućim sredstvima, isparavanjem ili membranskom filtracijom. Organska faza može se upotrijebiti za oporabu energije ili materijala (npr. vidjeti NRT 34. točku (f)).

NRT 31. Za smanjenje emisija u vodu NRT je pročišćavanje otpadnih voda primjenom odgovarajuće kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika ([1])		Tipične ciljane onečišćujuće tvari
Prethodno pročišćavanje, prvi stupanj pročišćavanja i pročišćavanje općenito, npr.		
a.	Izjednačavanje	Sve onečišćujuće tvari
b.	Neutralizacija	Kiseline, lužine
c.	Fizičko odvajanje, npr. rešetke, sita, separatori pijeska, separatori masti, hidrocikloni, odvajanje ulja od vode ili primarne taložnice	Krupne krute tvari, suspendirane krute tvari, ulja/masti

Fizikalno-kemijsko pročišćavanje, npr.		
d.	Adsorpcija	Otopljene onečišćujuće tvari koje nisu biorazgradive ili koje onemogućuju biološko pročišćavanje, a mogu se izdvojiti adsorpcijom, npr. ugljikovodici, živa
e.	Kemijsko taloženje	Otopljene onečišćujuće tvari koje nisu biorazgradive ili koje onemogućuju biološko pročišćavanje, a mogu se izdvojiti taloženjem, npr. metali, fosfor, fluorid
f.	Kemijska redukcija	Otopljene onečišćujuće tvari koje nisu biorazgradive ili koje onemogućuju biološko pročišćavanje, a mogu se reducirati, npr. šesterovalentni krom
g.	Nanofiltracija/povratna osmoza	Topljive onečišćujuće tvari koje nisu biorazgradive ili koje onemogućuju biološko pročišćavanje, npr. soli, metali
Biološko pročišćavanje, npr.		
h.	Aerobno pročišćavanje	Biorazgradivi organski spojevi
Uklanjanje krutih tvari, npr.		
i.	Koagulacija i flokulacija	Suspendirane krute tvari i metali vezani na čestice
j.	Sedimentacija	
k.	Filtracija (npr. filtracija pijeskom, mikrofiltracija, ultrafiltracija)	
l.	Flotacija	

([1]) Tehnike su opisane u odjeljku 1.7.3.

Tablica 1.20.

Razine emisija povezane s NRT-ima za izravna ispuštanja u prihvatno vodno tijelo

Tvar/parametar		Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima ([1])	Postupci na koje se primjenjuju razine emisija povezane s NRT-ima
Ukupne taložne čestice (TSS)		mg/l	5–30	Svi postupci
Ukupni organski ugljik (TOC) ([2])		mg/l	10–30	Svi postupci
Kemijska potrošnja kisika (KPK) ([2])		mg/l	30–90	Svi postupci
Ugljikovodični uljni indeks (HOI)		mg/l	0,5–4	Svi postupci
Metali	Cd	µg/l	1–5	Svi postupci ([3])
	Cr	mg/l	0,01–0,1 ([4])	Svi postupci ([3])
	Cr(VI)	µg/l	10–50	Dekapiranje visokolegiranog čelika ili pasivizacija sa spojevima šesterovalentnog kroma
	Fe	mg/l	1–5	Svi postupci
	Hg	µg/l	0,1–0,5	Svi postupci ([3])
	Ni	mg/l	0,01–0,2 ([5])	Svi postupci ([3])
	Pb	µg/l	5–20 ([6]) ([7])	Svi postupci ([3])
	Sn	mg/l	0,01–0,2	Toplo presvlačenje uranjanjem uz upotrebu kositra
	Zn	mg/l	0,05–1	Svi postupci ([3])

Ukupni fosfor (Ukupni P)	mg/l	0,2–1	Fosfatizacija
Fluorid (F^-)	mg/l	1–15	Dekapiranje smjesama kiselina koje sadržavaju fluorovodičnu kiselinu

([1]) Razdoblja uprosječivanja utvrđena su u općim razmatranjima.
([2]) Primjenjuje se razina emisija povezana s NRT-om za KPK ili za TOC. Praćenje TOC-a najpoželjnija je opcija jer se ne temelji na upotrebi vrlo toksičnih spojeva.
([3]) Razine emisija povezane s NRT-ima primjenjuju se samo ako je predmetna tvar ili parametar utvrđen kao relevantan u toku otpadnih voda na temelju popisa navedenog u NRT-u 2.
([4]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima iznosi 0,3 mg/l za visokolegirane čelike.
([5]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima iznosi 0,4 mg/l za postrojenja koja proizvode austenitični nehrđajući čelik.
([6]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima iznosi 35 µg/l za postrojenja za izvlačenje žice u kojima se upotrebljavaju olovne kupke.
([7]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 50 µg/l za postrojenja koja prerađuju poolovljeni čelik.

Tablica 1.21.

Razine emisija povezane s NRT-ima za neizravna ispuštanja u prihvatno vodno tijelo

Tvar/parametar		Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima ([1]) ([2])	Postupci na koje se primjenjuju razine emisija povezane s NRT-ima
Ugljikovodični uljni indeks (HOI)		mg/l	0,5–4	Svi postupci
Metali	Cd	µg/l	1–5	Svi postupci ([3])
	Cr	mg/l	0,01–0,1 ([4])	Svi postupci ([3])
	Cr(VI)	µg/l	10–50	Dekapiranje visokolegiranog čelika ili pasivizacija sa spojevima šesterovalentnog kroma
	Fe	mg/l	1–5	Svi postupci
	Hg	µg/l	0,1–0,5	Svi postupci ([3])
	Ni	mg/l	0,01–0,2 ([5])	Svi postupci ([3])
	Pb	µg/l	5–20 ([6]) ([7])	Svi postupci ([3])
	Sn	mg/l	0,01–0,2	Toplo presvlačenje uranjanjem uz upotrebu kositra
	Zn	mg/l	0,05–1	Svi postupci ([3])
Fluorid (F^-)		mg/l	1–15	Dekapiranje smjesama kiselina koje sadržavaju fluorovodičnu kiselinu

([1]) Razdoblja uprosječivanja utvrđena su u općim razmatranjima.
([2]) Razine emisija povezane s NRT-ima možda se neće primjenjivati ako je nizvodno postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda prikladno konstruirano i opremljeno za smanjivanje količine predmetnih onečišćujućih tvari, uz uvjet da to ne dovodi do porasta razine onečišćenja u okolišu.
([3]) Razine emisija povezane s NRT-ima primjenjuju se samo ako je predmetna tvar ili parametar utvrđen kao relevantan u toku otpadnih voda na temelju popisa navedenog u NRT-u 2.
([4]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima iznosi 0,3 mg/l za visokolegirane čelike.
([5]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima iznosi 0,4 mg/l za postrojenja koja proizvode austenitični nehrđajući čelik.
([6]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima iznosi 35 µg/l za postrojenja za izvlačenje žice u kojima se upotrebljavaju olovne kupke.
([7]) Gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 50 µg/l za postrojenja koja prerađuju poolovljeni čelik.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 8.

1.1.9. **Buka i vibracije**

NRT 32. Za sprečavanje ili, ako to nije izvedivo, smanjenje emisija buke i vibracija NRT je utvrđivanje, provedba i redovito preispitivanje plana za upravljanje bukom i vibracijama u okviru EMS-a (vidjeti NRT 1.) koji ima sve elemente navedene u nastavku:

i. protokol s odgovarajućim mjerama i vremenskim okvirom;

ii. protokol za praćenje buke i vibracija;

iii. protokol za reakciju na utvrđene incidente s bukom i vibracijama, npr. pritužbe;

iv. program smanjenja buke i vibracija namijenjen utvrđivanju jednog ili više izvora, mjerenju/procjeni izloženosti buci i vibracijama, karakterizaciji doprinosa izvora i provedbi mjera za sprečavanje i/ili smanjenje.

Primjenjivost

Primjenjivost je ograničena na slučajeve u kojima se nastanak buke ili vibracija u osjetljivijim receptorima može očekivati i/ili je zabilježen.

NRT 33. Za sprečavanje ili, ako to nije izvedivo, smanjenje emisija buke i vibracija NRT je primjena jedne tehnike ili kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Odgovarajuća lokacija opreme i zgrada	Razina buke može se smanjiti povećanjem udaljenosti između odašiljatelja i primatelja, korištenjem zgrada kao bukobrana te premještanjem izlaza ili ulaza na zgradama.	Kod postojećih pogona preseljenje opreme te izlaza ili ulaza u zgradu možda nije izvedivo zbog nedostatka prostora i/ili previsokih troškova.
b.	Operativne mjere	To uključuje tehnike kao što su: — pregledavanje i održavanje opreme, — zatvaranje vrata i prozora u zatvorenim prostorima, ako je moguće, — osiguravanje da opremom upravlja iskusno osoblje, — izbjegavanje bučnih aktivnosti noću, ako je moguće, — kontrola buke, npr. tijekom aktivnosti proizvodnje i održavanja te prijevoza i rukovanja sirovinama i materijalima.	Općenito primjenjivo.
c.	Oprema s niskom razinom buke	To uključuje tehnike kao što su motori s izravnim pogonom te kompresori, crpke i ventilatori s niskom razinom buke.	

d.	Oprema za kontrolu buke i vibracija	To uključuje tehnike kao što su: — uređaji za smanjenje buke, — zvučna i vibracijska izolacija opreme, — smještanje bučne opreme (npr. strojeva za skidanje srhova plamenom i brušenje, strojeva za izvlačenje žice, zračnih mlaznica) u zatvoreni objekt, — građevinski materijali koji pružaju dobru zvučnu izolaciju (npr. za zidove, krovove, prozore, vrata).	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.
e.	Smanjenje buke	Umetanje prepreka između odašiljatelja i primatelja (npr. zaštitnih zidova, nasipa i zgrada).	Primjenjivo samo na postojeća postrojenja jer bi projektiranjem novih postrojenja ova tehnika trebala postati nepotrebna. Zbog nedostatka prostora kod postojećih postrojenja umetanje prepreka možda neće biti primjenjivo.

1.1.10. **Ostaci**

NRT 34. Za smanjenje količine otpada koji se šalje na zbrinjavanje NRT je izbjegavanje zbrinjavanja metala, metalnih oksida, uljnog mulja i hidroksidnog mulja primjenom tehnike iz točke (a) i odgovarajuće kombinacije tehnika iz točaka od (b) do (h) u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Plan upravljanja ostacima	Plan upravljanja ostacima dio je EMS-a (vidjeti NRT 1.) i uključuje skup mjera kojima se nastoji: 1. svesti nastajanje ostataka na najmanju moguću mjeru, 2. optimizirati ponovnu upotrebu, recikliranje i/ili oporabu ostataka te 3. osigurati pravilno zbrinjavanje otpada. Plan upravljanja ostacima može se uključiti u opći plan upravljanja ostacima većeg postrojenja (npr. za proizvodnju željeza i čelika).	Razina podrobnosti i stupanj formalizacije plana upravljanja ostacima uglavnom će biti uvjetovani prirodom, veličinom i složenošću postrojenja.
b.	Predobrada zauljenih odgoraka iz postupka toplinske obrade radi daljnje upotrebe	To uključuje tehnike kao što su: — briketiranje ili peletiranje, — smanjenje sadržaja ulja na zauljenim odgorcima iz postupka toplinske obrade, npr. toplinskom obradom, pranjem, flotacijom.	Općenito primjenjivo.

c.	Upotreba odgoraka iz postupka toplinske obrade	Odgorci iz postupka toplinske obrade prikupljaju se i upotrebljavaju na lokaciji ili izvan nje, npr. u proizvodnji željeza i čelika ili u proizvodnji cementa.	Općenito primjenjivo.
d.	Upotreba metalnog otpada	Metalni otpad iz mehaničkih postupaka (npr. iz postupaka podrezivanja i završne obrade) upotrebljava se u proizvodnji željeza i čelika. To se može provoditi na lokaciji ili izvan nje.	Općenito primjenjivo.
e.	Recikliranje metala i metalnih oksida nastalih suhim pročišćavanjem otpadnih plinova	Gruba frakcija metala i metalnih oksida koji potječu iz suhog pročišćavanja (npr. vrećastim filterima) otpadnih plinova iz mehaničkih postupaka (npr. skidanja srhova plamenom ili brušenja) selektivno se izolira mehaničkim tehnikama (npr. sitima) ili magnetskim tehnikama te se reciklira, npr. za proizvodnju željeza i čelika. To se može provoditi na lokaciji ili izvan nje.	Općenito primjenjivo.
f.	Upotreba uljnog mulja	Otpadni uljni mulj, npr. od odmašćivanja, odvodnjava se kako bi se oporabilo ulje sadržano u njemu za oporabu materijala ili energije. Ako je sadržaj vode nizak, mulj se može izravno upotrijebiti. To se može provoditi na lokaciji ili izvan nje.	Općenito primjenjivo.
g.	Toplinska obrada hidroksidnog mulja iz oporabe smjese kiselina	Mulj koji nastaje oporabom smjese kiselina toplinski se obrađuje kako bi se proizveo materijal bogat kalcijevim fluoridom koji se može koristiti u konvertorima za dekarburizaciju argonom i kisikom.	Primjenjivost može biti ograničena nedostatkom prostora.
h.	Oporaba i ponovna upotreba sredstva za pjeskarenje sačmom	Ako se mehaničko skidanje odgoraka vrši pjeskarenjem sačmom, sredstva za pjeskarenje sačmom odvajaju se od odgoraka i ponovno upotrebljavaju.	Općenito primjenjivo.

NRT 35. Za smanjenje količina otpada iz toplog uranjanja koji se šalje na zbrinjavanje NRT je izbjegavanje zbrinjavanja ostataka koji sadržavaju cink primjenom svih tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Recikliranje prašine iz vrećastog filtera	Prašina iz vrećastih filtera koje sadržavaju amonijev klorid i cinkov klorid prikupljaju se i ponovno upotrebljavaju, npr. za proizvodnju topitelja. To se može provoditi na lokaciji ili izvan nje.	Primjenjivo samo kod toplog uranjanja nakon dodavanja topitelja. Primjenjivost može biti ograničena ovisno o dostupnosti tržišta.

b.	Recikliranje cinkova pepela i površinske troske	Metalni cink se oporabljuje iz cinkova pepela i površinske troske taljenjem u pećima za oporabu. Preostali ostatci koji sadržavaju cink upotrebljavaju se npr. za proizvodnju cinkova oksida. To se može provoditi na lokaciji ili izvan nje.	Općenito primjenjivo.
c.	Recikliranje podne zgure	Podna zgura upotrebljava se npr. za proizvodnju cinka u industriji neželjeznih metala. To se može provoditi na lokaciji ili izvan nje.	Općenito primjenjivo.

NRT 36. Za poboljšanje mogućnosti recikliranja i oporabe ostataka iz toplog uranjanja koji sadržavaju cink (npr. cinkov pepeo, površinska troska, podna zgura, prskotine cinka i prašina iz vrećastog filtera) te sprečavanje ili smanjivanje rizika za okoliš povezanog s njihovim skladištenjem NRT je skladištenje tih ostataka tako da budu razdvojeni jedni od drugih i od ostalih ostataka, i to:

— **za prašinu iz vrećastih filtera, na nepropusnim površinama, u zatvorenim prostorima i u zatvorenim spremnicima/vrećama, odnosno,**

— **za ostale navedene vrste ostataka, na nepropusnim površinama i u natkrivenim prostorima zaštićenima od oborinskih voda.**

NRT 37. Za povećanje materijalne učinkovitosti i smanjenje količine otpada iz postupka teksturiranja radnih valjaka koji se šalje na zbrinjavanje NRT je primjena svih tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis
a.	Čišćenje i ponovna upotreba emulzije za brušenje	Emulzije za brušenje obrađuju se lamelarnim ili magnetskim separatorima ili postupkom sedimentacije/bistrenja kako bi se uklonio mulj od brušenja i kako bi se emulzija za brušenje mogla ponovno upotrijebiti.
b.	Obrada mulja od brušenja	Obrada mulja od brušenja magnetskim odvajanjem radi oporabe metalnih čestica i recikliranja metala, npr. u proizvodnji željeza i čelika.
c.	Recikliranje istrošenih radnih valjaka	Istrošeni radni valjci koji su neprikladni za teksturiranje recikliraju se u proizvodnji željeza i čelika ili vraćaju proizvođaču radi ponovne izrade.

Dodatne tehnike za smanjenje količine otpada koji se šalje na zbrinjavanje specifične za sektor navedene su u odjeljku 1.4.4. ovih zaključaka o NRT-ima.

1.2. ***Zaključci o NRT-ima za toplo valjanje***

Zaključci o NRT-ima iz ovog odjeljka primjenjuju se uz opće zaključke o NRT-ima navedene u odjeljku 1.1.

1.2.1. **Energetska učinkovitost**

NRT 38. Za povećanje energetske učinkovitosti zagrijavanja ulaznog materijala NRT je primjena kombinacije tehnika navedenih u NRT-u 11. zajedno s odgovarajućom kombinacijom tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Lijevanje gotovo konačnog oblika za kovinske uloške i razmake greda, nakon čega slijedi valjanje	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Primjenjuje se samo na postrojenja u blizini postrojenja za kontinuirano lijevanje i u skladu s ograničenjima tlocrta postrojenja i specifikacija proizvoda.

b.	Toplo/izravno unošenje	Kontinuirano lijevani proizvodi od čelika izravno se unose topli u peći za ponovno zagrijavanje.	Primjenjuje se samo na postrojenja u blizini postrojenja za kontinuirano lijevanje i u skladu s ograničenjima tlocrta postrojenja i specifikacija proizvoda.
c.	Oporaba topline iz postupka hlađenja potpornja	Para koja nastaje pri hlađenju potpornja koji podupiru sirovine u pećima za ponovno zagrijavanje odvodi se i upotrebljava u drugim postupcima u postrojenju.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora i/ili potražnjom za odgovarajućom parom.
d.	Očuvanje topline tijekom prijenosa materijala	Izolirani poklopci koriste se između kontinuiranog ljevača i peći za ponovno zagrijavanje te između valjaonice za ohrapavljenje i valjaonice za završnu obradu.	Općenito primjenjivo u skladu s ograničenjima tlocrta postrojenja.
e.	Kutije za zavojnice	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Općenito primjenjivo.
f.	Peći za oporabu zavojnica	Peći za oporabu zavojnica koriste se u slučaju prekida rada valjaonice kao dodatak kutijama za zavojnice kako bi se ponovno postigla temperatura valjanja zavojnica te kako bi se vratile u normalan slijed valjanja.	Općenito primjenjivo.
g.	Kalibrirajuća preša	Vidjeti NRT 39. točku (a) Kalibrirajuća preša koristi se za povećanje energetske učinkovitosti pri zagrijavanju sirovina jer omogućuje povećanje stope toplog punjenja.	Primjenjuje se samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja za tople valjaonice.

NRT 39. Za povećanje energetske učinkovitosti valjanja NRT je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Kalibrirajuća preša	Upotreba kalibrirajuće preše prije valjaonice za ohrapavljenje omogućuje znatno povećanje brzine toplog punjenja i dovodi do ujednačenijeg smanjenja širine na rubovima i sredini proizvoda. Konačni oblik kovinskih uložaka gotovo je pravokutni, što znatno smanjuje broj prelazaka valjka potrebnih za postizanje specifikacija proizvoda.	Primjenjivo samo na tople valjaonice. Primjenjivo samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja.
b.	Računalno potpomognuta optimizacija valjanja	Smanjenje debljine kontrolira se računalom kako bi se maksimalno smanjio broj prelazaka valjkom.	Općenito primjenjivo.

c.	Smanjenje trenja pri valjanju	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Primjenjivo samo na tople valjaonice.
d.	Kutije za zavojnice	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Općenito primjenjivo.
e.	Trovaljčani stan s vertikalnim pomakom	Trovaljčani stan s vertikalnim pomakom povećava smanjenje presjeka po prelasku valjka, što dovodi do ukupnog smanjenja broja prelazaka valjka potrebnih za proizvodnju žičanih gredica i šipki.	Općenito primjenjivo.
f.	Lijevanje gotovo konačnog oblika za kovinske uloške i razmake greda, nakon čega slijedi valjanje	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Primjenjuje se samo na postrojenja u blizini postrojenja za kontinuirano lijevanje i u skladu s ograničenjima tlocrta postrojenja i specifikacija proizvoda.

Tablica 1.22.

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju energije pri valjanju

Proizvodi od čelika na kraju postupka valjanja	Jedinica	Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima (godišnji prosjek)
Toplo valjani koluti, teške ploče	MJ/t	100–400
Šipke, gredice	MJ/t	100–500 ([1])
Grede, bileti, tračnički profili, cijevi	MJ/t	100–300

([1]) U slučaju visokolegiranog čelika (npr. austenitični nehrđajući čelik) gornja granica raspona razina okolišne učinkovitosti povezanih s NRT-ima iznosi 1 000 MJ/t.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 6.

1.2.2. **Materijalna učinkovitost**

NRT 40. Za povećanje materijalne učinkovitosti i smanjenje količine otpada iz postupka kondicioniranja sirovina koji se šalje na zbrinjavanje NRT je izbjegavanje ili, ako to nije izvedivo, smanjenje potrebe za kondicioniranjem primjenom jedne od tehnika ili kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Računalno potpomognuta kontrola kvalitete	Kvalitetu kovinskih uložaka kontrolira računalo, što omogućuje prilagodbu uvjeta lijevanja tako da se maksimalno smanje površinska oštećenja te omogućuje da se srhovi ručno skidaju plamenom samo s oštećenih površina, a ne s cijelog kovinskog uloška.	Primjenjivo samo na postrojenja s kontinuiranim lijevanjem.
b.	Rezanje kovinskih uložaka	Kovinski ulošci (često lijevani u više širina) režu se prije toplog valjanja s pomoću uređaja za rezanje, valjaka za rezanje ili lemilicama kojima se ručno upravlja ili su montirane na stroj.	Možda neće biti primjenjivo na kovinske uloške proizvedene od ingota.

c.	Obrubljivanje ili podrezivanje kovinskih uložaka klinastog presjeka	Kovinski ulošci klinastog presjeka valjaju se prema posebnim postavkama, tako da se klin uklanja obrubljivanjem (npr. s pomoću automatske kontrole širine ili kalibrirajuće preše) ili podrezivanjem.	Možda neće biti primjenjivo na kovinske uloške proizvedene od ingota. Primjenjivo samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja.

NRT 41. Za povećanje materijalne učinkovitosti pri valjanju za proizvodnju plosnatih proizvoda NRT je smanjenje stvaranja metalnog otpada primjenom obiju tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis
a.	Optimizacija podrezivanja	Podrezivanje sirovine nakon ohrapavljenja kontrolira sustav za mjerenje oblika (npr. kamera) kako bi se smanjila količina odsječenog metala.
b.	Kontrola oblika sirovine tijekom valjanja	Sve deformacije sirovina tijekom valjanja prate se i kontroliraju kako bi se osiguralo da valjani čelik ima što više pravokutni oblik i kako bi se smanjila potreba za podrezivanjem.

1.2.3. **Emisije u zrak**

NRT 42. Za smanjenje emisija prašine, nikla i olova u zrak pri mehaničkoj preradi (uključujući rezanje, skidanje odgoraka, brušenje, ohrapavljenje, valjanje, završnu obradu, izravnavanje), skidanju srhova plamenom i zavarivanju NRT je prikupljanje emisija primjenom tehnika iz točaka (a) i (b) te u tom slučaju obrada otpadnog plina primjenom jedne od tehnika ili kombinacije tehnika iz točaka od (c) do (e) u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
Prikupljanje emisija			
a.	Skidanje srhova plamenom i brušenje u zatvorenom prostoru u kombinaciji s usisom zraka	Skidanje srhova plamenom (osim ručnog) i brušenje provode se u potpuno zatvorenom prostoru (npr. ispod zatvorenih napa) te se odvodi zrak.	Općenito primjenjivo.
b.	Usis zraka što je moguće bliže izvoru emisija	Prikupljaju se emisije iz postupaka rezanja, skidanja odgoraka, ohrapavljenja, valjanja, završne obrade, izravnavanja i zavarivanja, primjerice s pomoću nape ili usisnog kljuna. Za ohrapavljenje i valjanje, u slučaju niskih razina stvaranja prašine, npr. ispod 100 g/h, može se umjesto toga primjenjivati prskanje vodom (vidjeti NRT 43.).	Možda neće biti primjenjivo na zavarivanje u slučaju niskih razina stvaranja prašine, npr. ispod 50 g/h.
Obrada otpadnih plinova			
c.	Elektrostatički filter	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Općenito primjenjivo.

d.	Vrećasti filter	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Možda neće biti primjenjivo za otpadne plinove s visokim udjelom vlage.
e.	Mokro ispiranje	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Općenito primjenjivo.

Tablica 1.23.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije prašine, olova i nikla u zrak iz mehaničke prerade (uključujući rezanje, skidanje odgoraka, brušenje, ohrapavljenje, valjanje, završnu obradu, izravnavanje), skidanja srhova plamenom (osim ručnog) i zavarivanja

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
Prašina	mg/Nm^3	< 2–5 ([1])
Ni		0,01–0,1 ([2])
Pb		0,01–0,035 ([2])

([1]) Ako se ne primjenjuje vrećasti filter, gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-ima može biti viša i iznositi do 7 mg/Nm3.
([2]) Razina emisija povezana s NRT-ima primjenjuje se samo ako je predmetna tvar utvrđena kao relevantna u toku otpadnih plinova na temelju popisa navedenog u NRT-u 2.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

NRT 43. Za smanjenje emisija prašine, olova i nikla u zrak pri postupcima ohrapavljenja i valjanja kad su prisutne niske razine stvaranja prašine (npr. ispod 100 g/h (vidjeti NRT 42. točku (b))) NRT je korištenje prskalice za vodu.

Opis

Sustavi za prskanje i ubrizgavanje vode ugrađuju se na izlaznoj strani svakog stana za ohrapavljenje i valjanje kako bi se smanjilo stvaranje prašine. Vlaženje prašine olakšava njezinu aglomeraciju i taloženje. Voda se prikuplja na dnu stana i pročišćava (vidjeti NRT 31.).

1.3. *Zaključci o NRT-ima za hladno valjanje*

Zaključci o NRT-ima iz ovog odjeljka primjenjuju se uz opće zaključke o NRT-ima navedene u odjeljku 1.1.

1.3.1. Energetska učinkovitost

NRT 44. Za povećanje energetske učinkovitosti valjanja NRT je primjena kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Kontinuirano valjanje za niskolegirani i legirani čelik	Umjesto konvencionalnog diskontinuiranog valjanja (npr. primjenom povratnih valjačkih pruga) upotrebljava se kontinuirano valjanje (npr. tandem valjaonice), čime se omogućuje stabilni dotok materijala i rjeđe pokretanje i zaustavljanje stroja.	Primjenjivo samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja. Primjenjivost može biti ograničena zbog specifikacija proizvoda.
b.	Smanjenje trenja pri valjanju	Vidjeti odjeljak 1.7.1.	Općenito primjenjivo.

c.	Računalno potpomognuta optimizacija valjanja	Smanjenje debljine kontrolira se računalom kako bi se maksimalno smanjio broj prelazaka valjkom.	Općenito primjenjivo.

Tablica 1.24.

Razine okolišne učinkovitosti povezane s NRT-ima za specifičnu potrošnju energije pri valjanju

Proizvodi od čelika na kraju postupka valjanja	Jedinica	Razina okolišne učinkovitosti povezana s NRT-ima (godišnji prosjek)
Hladnovaljani kolutovi	MJ/t	100–300 ([1])
Ambalažni čelik	MJ/t	250–400

([1]) U slučaju visokolegiranog čelika (npr. austenitični nehrđajući čelik) gornja granica raspona razina okolišne učinkovitosti povezanih s NRT-ima može biti viša te iznositi do 1 600 MJ/t.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 6.

1.3.2. **Materijalna učinkovitost**

NRT 45. Za povećanje materijalne učinkovitosti i smanjenje količine otpada iz postupka valjanja koji se šalje na zbrinjavanje NRT je primjena svih tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Praćenje i prilagodba kvalitete emulzije za valjanje	Važna svojstva emulzije za valjanje (npr. koncentracija ulja, pH, veličina kapljica emulzije, indeks saponifikacije, koncentracija kiseline, koncentracija željeza, koncentracija bakterija) redovito se ili kontinuirano prate kako bi se utvrdile nepravilnosti u kvaliteti emulzije i, prema potrebi, poduzele korektivne mjere.	Općenito primjenjivo.
b.	Sprečavanje onečišćenja emulzije za valjanje	Onečišćenje emulzije za valjanje sprečava se tehnikama kao što su: — redovita kontrola i preventivno održavanje hidrauličkog sustava i sustava kruženja emulzije, — usporavanje rasta bakterija u sustavu emulzije za valjanje redovitim čišćenjem ili radom pri niskim temperaturama.	Općenito primjenjivo.

c.	Čišćenje i ponovna upotreba emulzije za valjanje	Čestice (npr. prašina, komadići čelika i odgorci) koje onečišćuju emulziju za valjanje uklanjaju se u krugu za čišćenje (obično sedimentacijom u kombinaciji s filtriranjem i/ili magnetskim odvajanjem) kako bi se očuvala kvaliteta emulzije, a pročišćena emulzija za valjanje ponovno se upotrebljava. Stupanj ponovne upotrebe ograničen je sadržajem nečistoća u emulziji.	Primjenjivost može biti ograničena zbog specifikacija proizvoda.
d.	Optimalan odabir sustava ulja i emulzije za valjanje	Sustavi ulja i emulzije za valjanje pažljivo se odabiru kako bi se osigurali optimalni rezultati za određeni postupak i proizvod. Relevantna svojstva koja treba uzeti u obzir jesu, na primjer: — dobro podmazivanje, — potencijal za jednostavno odvajanje onečišćujućih tvari, — stabilnost emulzije i disperzija ulja u emulziji, — nerazgradnja ulja tijekom dugog razdoblja nekorištenja.	Općenito primjenjivo.
e.	Maksimalno smanjenje potrošnje ulja/emulzije za valjanje	Potrošnja ulja/emulzije za valjanje maksimalno se smanjuje primjenom tehnika kao što su: — ograničavanje koncentracije ulja na minimum potreban za podmazivanje, — ograničavanje prijenosa emulzije s prethodnih stanova (npr. odvajanjem komora za emulzije, zaštitom valjačkih stanova), — zračno rezanje u kombinaciji s rubnim isisavanjem kako bi se smanjili ostatci emulzije i ulja na traci.	Općenito primjenjivo.

1.3.3. **Emisije u zrak**

NRT 46. Za smanjenje emisija prašine, nikla i olova u zrak iz postupaka odmotavanja, mehaničkog prethodnog skidanja odgoraka, izravnavanja i zavarivanja NRT je prikupljanje emisija primjenom tehnike iz točke (a) i u tom slučaju obrada otpadnog plina primjenom tehnike iz točke (b).

Tehnika		Opis	Primjenjivost
Prikupljanje emisija			
a.	Usis zraka što je moguće bliže izvoru emisija	Prikupljaju se emisije iz postupaka odmotavanja, mehaničkog prethodnog skidanja odgoraka, izravnavanja i zavarivanja, primjerice s pomoću nape ili usisnim kljunom.	Možda neće biti primjenjivo na zavarivanje u slučaju niskih razina stvaranja prašine, npr. ispod 50 g/h.
Obrada otpadnih plinova			
b.	Vrećasti filter	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Općenito primjenjivo.

Tablica 1.25.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije prašine, nikla i olova u zrak iz postupaka odmotavanja, mehaničkog prethodnog skidanja odgoraka, izravnavanja i zavarivanja

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
Prašina	mg/Nm^3	< 2–5
Ni		0,01–0,1 ([1])
Pb		≤ 0,003 ([1])

([1]) Razina emisija povezana s NRT-ima primjenjuje se samo ako je predmetna tvar utvrđena kao relevantna u toku otpadnih plinova na temelju popisa navedenog u NRT-u 2.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

NRT 47. Za sprečavanje ili smanjenje emisija uljnih para u zrak iz postupka temperiranja NRT je primjena jedne od tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
a.	Suho temperiranje	Za temperiranje se ne koristi voda ni maziva.	Nije primjenjivo na ambalažu od pokositrenog lima ni druge proizvode na koje se odnose zahtjevi za visoku rastezljivost.
b.	Korištenje manjih količina maziva pri temperiranju u tekućini	Sustavi za podmazivanje koji koriste male količine maziva upotrebljavaju se za opskrbu točno onolikom količinom maziva koja je potrebna za smanjenje trenja između radnih valjaka i sirovina.	Primjenjivost može biti ograničena zbog specifikacija proizvoda u slučaju nehrđajućeg čelika.

NRT 48. Za smanjenje emisija iz uljnih para u zrak iz postupaka valjanja, temperiranja u tekućini i završne obrade NRT je primjena tehnike iz točke (a) u kombinaciji s tehnikom iz točke (b) ili u kombinaciji s tehnikama iz točaka (b) i (c) u nastavku.

Tehnika		Opis
Prikupljanje emisija		
a.	Usis zraka što je moguće bliže izvoru emisija	Prikupljaju se emisije iz postupaka valjanja, temperiranja u tekućini i završne obrade, primjerice s pomoću nape ili usisnog kljuna.

Obrada otpadnih plinova		
b.	Odvajač maglice (aerosola)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.
c.	Separator uljne pare	Separatori koji sadržavaju oblogu zaklopki, ispirač s pregradama ili mrežaste filtere koriste se za odvajanje ulja od odvedenog zraka.

Tablica 1.26.

Razina emisija povezana s NRT-ima za usmjerene emisije UHOU-a u zrak iz postupaka valjanja, temperiranja u tekućini i završne obrade

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
UHOU	mg/Nm^3	< 3–8

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

1.4. **Zaključci o NRT-ima za izvlačenje žica**

Zaključci o NRT-ima iz ovog odjeljka primjenjuju se uz opće zaključke o NRT-ima navedene u odjeljku 1.1.

1.4.1. **Energetska učinkovitost**

NRT 49. Za povećanje energetske i materijalne učinkovitosti u olovnim kupkama NRT je primjena plutajućeg zaštitnog sloja na površini olovnih kupki ili poklopca spremnika.

Opis

Plutajući zaštitni slojevi i poklopci spremnika maksimalno smanjuju gubitke topline i oksidaciju olova.

1.4.2. **Materijalna učinkovitost**

NRT 50. Za povećanje materijalne učinkovitosti i smanjenje količine otpada iz postupka temperiranja u tekućini koji se šalje na zbrinjavanje NRT je čišćenje i ponovna upotreba maziva za izvlačenje žice.

Opis

Krug za čišćenje, npr. s filtriranjem i/ili centrifugiranjem, koristi se za čišćenje maziva za izvlačenje žice radi ponovne upotrebe.

1.4.3. **Emisije u zrak**

NRT 51. Za smanjenje emisija prašine i olova iz olovnih kupki u zrak NRT je primjena svih tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis
Smanjenje stvaranja emisija		
a.	Smanjenje zaostalog olova	Tehnike uključuju upotrebu antracitnog granulata za odlom olova i kombiniranje olovne kupke s dekapiranjem u nizu.
b.	Plutajući zaštitni sloj ili poklopac spremnika	Vidjeti NRT 49. Plutajući zaštitni slojevi i poklopci spremnika također smanjuju emisije u zrak.
Prikupljanje emisija		
c.	Usis zraka što je moguće bliže izvoru emisija	Prikupljaju se emisije iz olovne kupke, primjerice s pomoću nape ili usisnog kljuna.

Obrada otpadnih plinova		
d.	Vrećasti filter	Vidjeti odjeljak 1.7.2.

Tablica 1.27.

Razine emisija povezane s NRT-ima za usmjerene emisije prašine i olova iz olovnih kupki u zrak

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
Prašina	mg/Nm^3	< 2–5
Pb	mg/Nm^3	≤ 0,5

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

NRT 52. Za smanjenje emisija prašine u zrak iz postupka suhog izvlačenja NRT je prikupljanje emisija primjenom tehnike iz točke (a) ili točke (b) i obrada otpadnog plina primjenom tehnike iz točke (c) u nastavku.

Tehnika		Opis	Primjenjivost
Prikupljanje emisija			
a.	Zatvoreni stroj za izvlačenje u kombinaciji s usisom zraka	Cijeli stroj za izvlačenje zatvoren je kako bi se izbjegla disperzija prašine te se odvodi zrak.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena tlocrtom postrojenja.
b.	Usis zraka što je moguće bliže izvoru emisija	Prikupljaju se emisije iz stroja za izvlačenje, primjerice s pomoću nape ili usisnog kljuna.	Općenito primjenjivo.
Obrada otpadnih plinova			
c.	Vrećasti filter	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Općenito primjenjivo.

Tablica 1.28.

Razina emisija povezana s NRT-ima za usmjerene emisije prašine iz postupka suhog izvlačenja u zrak

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
Prašina	mg/Nm^3	< 2–5

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

NRT 53. Za smanjenje emisija uljnih para iz uljnih kupki za kaljenje u zrak NRT je primjena obiju tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis
Prikupljanje emisija		
a.	Usis zraka što je moguće bliže izvoru emisija	Prikupljaju se emisije iz uljnih kupki za kaljenje, primjerice s pomoću bočne nape ili usisnog kljuna.

Obrada otpadnih plinova		
b.	Odvajač maglice (aerosola)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

1.4.4. **Ostaci**

NRT 54. Za smanjenje količine otpada koji se šalje na zbrinjavanje NRT je izbjegavanje zbrinjavanja ostataka koji sadržavaju olovo, i to tako da ih se reciklira, npr. za industrije neželjeznih metala za proizvodnju olova.

NRT 55. Za sprečavanje ili smanjenje rizika za okoliš povezanog sa skladištenjem ostataka iz olovnih kupki koji sadržavaju olovo (npr. materijali zaštitnog sloja i olovni oksidi) NRT je skladištenje ostataka koji sadržavaju olovo odvojeno od ostalih ostataka, na nepropusnim površinama i u zatvorenim prostorima ili u zatvorenim spremnicima.

1.5. ***Zaključci o NRT-ima za toplo presvlačenje pločastog lima i žica uranjanjem***

Zaključci o NRT-ima iz ovog odjeljka primjenjuju se uz opće zaključke o NRT-ima navedene u odjeljku 1.1.

1.5.1. **Materijalna učinkovitost**

NRT 56. Za povećanje materijalne učinkovitosti pri kontinuiranom toplom uranjanju traka NRT je primjena obiju tehnika navedenih u nastavku radi izbjegavanja prekomjernog presvlačenja metalom.

Tehnika		Opis
a.	Zračno rezanje radi kontrole debljine presvlake	Nakon vađenja trake iz kupke rastaljenog cinka, zračne mlaznice koje se protežu po širini trake otpuhuju višak metalne presvlake s površine trake natrag u kotao za galvaniziranje.
b.	Stabilizacija trake	Učinkovitost uklanjanja viška presvlake s pomoću zračnog rezanja poboljšava se ograničavanjem oscilacija trake, npr. povećanjem napetosti trake te korištenjem lončastih ležajeva s niskim vibracijama i elektromagnetskih stabilizatora.

NRT 57. Za povećanje materijalne učinkovitosti pri kontinuiranom toplom uranjanju žice NRT je izbjegavanje prekomjernog presvlačenja metalom primjenom jedne od tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis
a.	Skidanje viška metala zrakom ili dušikom	Nakon vađenja žice iz kupke rastaljenog cinka, kružne zračne ili plinske mlaznice oko žice otpuhuju višak metalne presvlake s površine žice natrag u kotao za galvaniziranje.
b.	Mehaničko skidanje viška metala	Nakon vađenja iz kupke rastaljenog cinka žica prolazi kroz opremu/materijal za skidanje viška metala (npr. jastučići, mlaznice, prstenovi, granulat ugljena) koji uklanja višak metalne presvlake s površine žice i vraća ga natrag u kotao za galvaniziranje.

1.6. ***Zaključci o NRT-ima za galvaniziranje u kupkama***

Zaključci o NRT-ima iz ovog odjeljka primjenjuju se uz opće zaključke o NRT-ima navedene u odjeljku 1.1.

1.6.1. **Ostaci**

NRT 58. Za sprečavanje stvaranja istrošenih kiselina s visokim koncentracijama cinka i željeza ili, ako to nije izvedivo, za smanjenje njihove količine za zbrinjavanje NRT je provođenje dekapiranja odvojeno od stripiranja.

Opis

Dekapiranje i stripiranje provode se u odvojenim spremnicima kako bi se spriječilo stvaranje istrošenih kiselina s visokim koncentracijama cinka i željeza ili kako bi se smanjila njihova količina koja se šalje na zbrinjavanje.

Primjenjivost

Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora ako su potrebni dodatni spremnici za stripiranje.

NRT 59. Za smanjenje količine istrošenih otopina za stripiranje s visokim koncentracijama cinka koje se šalju na zbrinjavanje NRT je oporaba istrošenih otopina za stripiranje i/ili u njima sadržanih $ZnCl_2$ i NH_4Cl.

Opis

Tehnike za oporabu istrošenih otopina za stripiranje s visokim koncentracijama cinka na lokaciji ili izvan nje uključuju sljedeće:

— uklanjanje cinka ionskom izmjenom. Obrađena kiselina može se koristiti za dekapiranje, dok se otopina koja sadržava $ZnCl_2$ i NH_4Cl i nastaje stripiranjem smole za ionsku izmjenu može koristiti za dodavanje topitelja.

— Uklanjanje cinka ekstrakcijom otapala. Pročišćena kiselina može se koristiti za dekapiranje, dok se koncentrat koji sadržava cink iz stripiranja i isparavanja može koristiti u druge svrhe.

1.6.2. **Materijalna učinkovitost**

NRT 60. Za povećanje materijalne učinkovitosti pri toplom uranjanju NRT je primjena obiju tehnika navedenih u nastavku.

Tehnika		Opis
a.	Optimizirano vrijeme uranjanja	Vrijeme uranjanja ograničeno je na trajanje potrebno za postizanje specifikacija debljine presvlake.
b.	Sporo izvlačenje radnih komada iz kupke	Polaganim izvlačenjem pocinčanih radnih komada iz kotla za galvaniziranje poboljšava se odvod i smanjuje prskanje cinka.

NRT 61. Za povećanje materijalne učinkovitosti i smanjenje količine otpada iz postupka otpuhivanja viška cinka s pocinčanih cijevi koji se šalje na zbrinjavanje NRT je oporaba čestica koje sadržavaju cink i njihova ponovna upotreba u kotlu za galvaniziranje ili njihovo korištenje za oporabu cinka.

1.6.3. **Emisije u zrak**

NRT 62. Za smanjenje emisija HCl u zrak iz dekapiranja i stripiranja pri galvaniziranju u kupkama NRT je kontrola radnih parametara (tj. temperature i koncentracije kiseline u kupki) i primjena tehnika navedenih u nastavku prema sljedećem redoslijedu prioriteta:

— **tehnika iz točke (a) u kombinaciji s tehnikom iz točke (c),**

— **tehnika iz točke (b) u kombinaciji s tehnikom iz točke (c),**

— **tehnika iz točke (d) u kombinaciji s tehnikom iz točke (b),**

— **tehnika iz točke (d).**

Tehnika iz točke (d) NRT je samo za postojeća postrojenja i pod uvjetom da se njezinom primjenom osigurava barem jednakovrijedna razina zaštite okoliša kao primjenom tehnike iz točke (c) u kombinaciji s tehnikom iz točke (a) ili (b).

Tehnika		Opis	Primjenjivost
Prikupljanje emisija			
a.	Zatvorena predobrada s ekstrakcijom	Cijela predobrada (npr. odmašćivanje, dekapiranje, dodavanje topitelja) provodi se u zatvorenom prostoru iz kojeg se odvode pare.	Primjenjivo samo na nova postrojenja i opsežne nadogradnje postrojenja
b.	Odvođenje s pomoću bočne nape ili usisnim kljunom	Pare kiseline iz spremnika za dekapiranje odvode se s pomoću bočne nape ili usisnim kljunom na rubovima spremnika za dekapiranje. To može uključivati i emisije iz spremnika za odmašćivanje.	Primjenjivost na postojeća postrojenja može biti ograničena nedostatkom prostora.
Obrada otpadnih plinova			
c.	Mokro ispiranje nakon kojeg se koristi odvajač maglice (aerosola)	Vidjeti odjeljak 1.7.2.	Općenito primjenjivo.
Smanjenje stvaranja emisija			
d.	Ograničeno radno područje za otvorene kupke za dekapiranje klorovodičnom kiselinom	Kupke klorovodične kiseline strogo se upotrebljavaju unutar raspona temperature i koncentracije HCl koji se utvrđuje prema sljedećim uvjetima: a) $4\ °C < T < (80–4\ w)°C$; b) maseni udio $2\ \% < w <$ maseni udio $(20–T/4)\ \%$, pri čemu je *T*temperatura kiseline za dekapiranje izražena u °C, a *w* koncentracija HCl izražena kao maseni udio. Temperatura kupke mjeri se barem jednom dnevno. Koncentracija HCl u kupki mjeri se svaki put kad se doda svježa kiselina, a u svakom slučaju barem jednom tjedno. Kako bi se ograničilo isparavanje, maksimalno se smanjuje kretanje zraka preko površine kupke (npr. zbog ventilacije).	Općenito primjenjivo.

Tablica 1.29.

Razina emisija povezana s NRT-ima za usmjerene emisije HCl u zrak iz postupaka dekapiranja i stripiranja klorovodičnom kiselinom pri galvaniziranju u kupkama

Parametar	Jedinica	Razina emisija povezana s NRT-ima (dnevni prosjek ili prosjek tijekom razdoblja uzorkovanja)
HCl	mg/Nm^3	< 2–6

Povezano praćenje opisano je u NRT-u 7.

1.6.4. **Ispuštanje otpadnih voda**

NRT 63. Ispuštanje otpadnih voda iz galvaniziranja u kupkama nije NRT.

Opis

Stvaraju se samo tekući ostaci (npr. istrošena kiselina za dekapiranje, istrošene otopine za odmašćivanje i istrošene otopine s topiteljem). Ovi ostaci se sakupljaju. Primjereno se obrađuju radi recikliranja ili oporabe i/ili šalju na zbrinjavanje (vidjeti NRT 18. i NRT 59.).

1.7. ***Opisi tehnika***

1.7.1. **Tehnike za povećanje energetske učinkovitosti**

Tehnika	Opis
Kutije za zavojnice	Izolirane kutije ugrađuju se između valjaonice za ohrapavljenje i valjaonice za završnu obradu kako bi se smanjili gubici temperature sirovina tijekom postupaka namatanja/odmatanja i omogućile niže sile valjanja u toplim valjaonicama.
Optimizacija izgaranja	Poduzimanje mjera za maksimalno povećanje učinkovitosti pretvaranja energije u peći uz istodobno smanjivanje emisija (posebno CO) na najmanju moguću mjeru. To se postiže kombinacijom tehnika koje uključuju dobar dizajn peći, optimizaciju temperature (npr. učinkovito miješanje goriva i zraka za izgaranje) i vrijeme zadržavanja u zoni izgaranja te primjenu automatizacije i kontrole peći.
Izgaranje bez plamena	Izgaranje bez plamena postiže se ubrizgavanjem goriva i zraka za izgaranje odvojeno u komoru za izgaranje u peći pri visokoj brzini kako bi se spriječilo stvaranje plamena i smanjilo stvaranje toplinskog NO_X, uz istodobno postizanje ujednačenije raspodjele topline u komori. Izgaranje bez plamena može se koristiti u kombinaciji s izgaranjem kisik/gorivo.
Automatizacija i kontrola peći	Postupak zagrijavanja optimiziran je korištenjem računalnog sustava koji u stvarnom vremenu kontrolira ključne parametre kao što su temperatura peći i sirovina, omjer zraka i goriva te tlak u peći.
Lijevanje gotovo konačnog oblika za kovinske uloške i razmake greda, nakon čega slijedi valjanje	Tanki kovinski ulošci i razmaci greda proizvode se kombiniranjem lijevanja i valjanja u jednom koraku postupka. Smanjena je potreba za ponovnim zagrijavanjem sirovina prije valjanja i broj prelazaka valjka.
Optimizacija konstrukcije i rada SNCR-a/SCR-a	Optimizacija omjera reagensa i NO_X na presjeku peći ili voda, veličine kapljica reagensa i raspona temperature u kojem se reagens ubrizgava.
Izgaranje kisik/gorivo	Zrak za izgaranje zamjenjuje se potpuno ili djelomično čistim kisikom. Izgaranje kisik/gorivo može se koristiti u kombinaciji s izgaranjem bez plamena.
Prethodno zagrijavanje zraka za izgaranje	Ponovna upotreba dijela topline oporabljene iz dimnih plinova od izgaranja za prethodno zagrijavanje zraka koji se upotrebljava za izgaranje.
Sustav upravljanja procesnim plinovima	Sustav koji omogućuje usmjeravanje procesnih plinova iz proizvodnje željeza i čelika u peći za zagrijavanje sirovina, ovisno o njihovoj dostupnosti.
Rekuperativni plamenik	Rekuperativni plamenici koriste razne vrste rekuperatora (npr. izmjenjivači topline sa zračećom, konveksnom, kompaktnom ili tamno-zračećom cijevi) za izravnu oporabu topline iz dimnih plinova, koji se zatim koriste za prethodno zagrijavanje zraka za izgaranje.
Smanjenje trenja pri valjanju	Ulja za valjanje pažljivo se odabiru. Sustavi čistog ulja i/ili emulzije koriste se kako bi se smanjilo trenje između radnih valjaka i sirovine te kako bi se osigurala minimalna potrošnja ulja. U postupku toplog valjanja to se obično provodi na prvim stanovima stroja za završnu obradu.
Regenerativni plamenik	Regenerativni plamenici sastoje se od dva plamenika koji rade naizmjenično i imaju dna od vatrostalnih ili keramičkih materijala. Dok je jedan plamenik u funkciji, toplinu dimnog plina apsorbiraju vatrostalni ili keramički materijali drugog plamenika, a zatim se ta toplina koristi za prethodno zagrijavanje zraka za izgaranje.

Kotao s oporabom otpadne topline	Toplina iz vrućih dimnih plinova koristi se za proizvodnju pare s pomoću kotla s oporabom otpadne topline. Proizvedena para upotrebljava se u drugim postupcima u postrojenju, za opskrbu parne mreže ili za proizvodnju električne energije u elektrani.

1.7.2. **Tehnike za smanjenje emisija u zrak**

Tehnika	Opis
Optimizacija izgaranja	Vidjeti odjeljak 1.7.1.
Odvajač maglice (aerosola)	Odvajači maglice (aerosola) filtarski su uređaji koji iz toka plina uklanjanju uhvaćene kapljice tekućine. Sastoje se od tkane strukture metala ili plastičnih žica velike specifične površine. Gibanjem male kapljice prisutne u toku plina udaraju u žice i sjedinjuju se u veće kapljice.
Elektrostatički filter	U elektrostatičkim filterima čestice se nabijaju i razdvajaju pod utjecajem električnog polja. Elektrostatički filteri mogu raditi u vrlo raznolikim uvjetima. Efikasnost smanjivanja emisija može ovisiti o broju polja, vremenu zadržavanja (veličini) i prethodnim uređajima za uklanjanje čestica. Obično sadržavaju od dva do pet polja. Elektrostatički filteri mogu biti suhog ili mokrog tipa, ovisno o tehnici koja se primjenjuje za prikupljanje prašine iz elektroda. Mokri elektrostatički filteri obično se upotrebljavaju u fazi poliranja kako bi se uklonili ostaci prašine i kapljica nakon mokrog ispiranja.
Vrećasti filter	Vrećasti filtri, koji se često nazivaju i filtri od tkanine, izrađeni su od porozne tkane ili filcane tkanine kroz koju se propuštaju plinovi kako bi se uklonile čestice. Za upotrebu vrećastog filtra potrebna je tkanina koja odgovara značajkama otpadnog plina i najvišoj radnoj temperaturi.
Izgaranje bez plamena	Vidjeti odjeljak 1.7.1.
Automatizacija i kontrola peći	Vidjeti odjeljak 1.7.1.
Gorionici s niskim sadržajem NO_X	Ta se tehnika (uključujući gorionike s izrazito niskim sadržajem NO_X) temelji na načelima smanjenja najviših temperatura plamena. Miješanjem zraka i goriva smanjuju se dostupnost kisika i najviša temperatura plamena, čime se usporavaju pretvaranje dušika vezanog u gorivu u NO_X i nastanak toplinskog NO_X uz očuvanje visoke učinkovitosti izgaranja.
Optimizacija konstrukcije i rada SNCR-a/SCR-a	Vidjeti odjeljak 1.7.1.
Izgaranje kisik/gorivo	Vidjeti odjeljak 1.7.1.
Selektivna katalitička redukcija (SCR)	Ta tehnika temelji se na redukciji NO_X u dušik u katalitičkom sloju reakcijom s ureom ili amonijakom pri optimalnoj radnoj temperaturi od oko 300–450 °C. Može se primijeniti više razina katalizatora. Veća redukcija NO_X postiže se upotrebom više razina katalizatora.
Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR)	SNCR se temelji na redukciji NO_X u dušik reakcijom s amonijakom ili ureom na visokoj temperaturi. Raspon radne temperature održava se između 800 i 1 000 °C radi optimalne reakcije.

Mokro ispiranje	Uklanjanje onečišćujućih tvari u obliku plinova ili čestica iz toka plina prijenosom mase u tekuće otapalo, često vodu ili vodenu otopinu. To može uključivati kemijsku reakciju (npr. u kiselom ili lužnatom ispiraču). U nekim se slučajevima spojevi mogu oporabiti iz otapala.

1.7.3. **Tehnike za smanjenje emisija u vodu**

Tehnika	Opis
Adsorpcija	Uklanjanje topljivih tvari (otopljenih tvari) iz otpadnih voda tako što ih se prenosi na površinu krutih visokoporoznih čestica (obično aktivnog ugljena).
Aerobno pročišćavanje	Biološka oksidacija otopljenih organskih onečišćujućih tvari s kisikom s pomoću metabolizma mikroorganizama. U prisutnosti otopljenog kisika, ubrizganog kao zrak ili čisti kisik, organske sastavnice mineraliziraju se u ugljikov dioksid i vodu ili se pretvaraju u druge metabolite i biomasu.
Kemijsko taloženje	Pretvaranje otopljenih onečišćujućih tvari u netopivi spoj dodavanjem kemijskih sredstava za taloženje. Kruti precipitati koji nastanu naknadno se odvajaju sedimentacijom, flotacijom zrakom ili filtracijom. Ako je potrebno, nakon toga se može primijeniti mikrofiltracija ili ultrafiltracija. Polivalentni ioni metala (npr. kalcij, aluminij, željezo) koriste se za taloženje fosfora.
Kemijska redukcija	Pretvaranje onečišćujućih tvari kemijskim redukcijskim sredstvima u slične spojeve koji su manje štetni ili manje opasni.
Koagulacija i flokulacija	Koagulacijom i flokulacijom suspendirane krute tvari odvajaju se od otpadnih voda; ti se postupci često provode jedan nakon drugoga. Koagulacija se provodi dodavanjem koagulansa s nabojem suprotnim naboju suspendiranih krutih tvari. Flokulacija se provodi dodavanjem polimera, pri čemu se mikropahuljaste čestice sudaranjem povezuju u veće pahulje.
Izjednačavanje	Uravnoteženje tokova i opterećenja onečišćujućim tvarima na ulazu u završnu obradu otpadnih voda uporabom središnjih spremnika. Izjednačavanje može biti decentralizirano ili se može provoditi primjenom drugih tehnika upravljanja.
Filtracija	Izdvajanje krutih tvari iz otpadnih voda propuštanjem kroz porozni medij, npr. filtriranjem pijeskom, mikrofiltracijom i ultrafiltracijom.
Flotacija	Odvajanje krutih ili tekućih čestica iz otpadnih voda njihovim povezivanjem tih čestica sa sitnim mjehurićima plina, obično zraka. Plutajuće čestice akumuliraju se na površini vode te se prikupljaju obiračima.
Nanofiltracija	Postupak filtriranja u kojem se koriste membrane s veličinama pora od približno 1 nm.
Neutralizacija	Prilagodba pH otpadnih voda na neutralnu razinu (približno 7) dodavanjem kemikalija. Natrijev hidroksid (NaOH) ili kalcijev hidroksid ($Ca(OH)_2$) općenito se upotrebljavaju za povećanje pH, a sumporna kiselina (H_2SO_4), klorovodična kiselina (HCl) ili ugljikov dioksid (CO_2) za smanjenje pH. Tijekom neutralizacije može doći do taloženja nekih tvari.

Fizičko odvajanje	Odvajanje krupnih krutih tvari, suspendiranih krutih tvari i/ili metalnih čestica iz otpadnih voda upotrebom, primjerice, rešetki, sita, separatora pijeska, separatora masti, hidrociklona, odvajanjem ulja od vode ili korištenjem primarne taložnice.
Povratna osmoza	Membranski postupak u kojem su razlike u tlaku između dva odjeljka odvojena membranom uzrok otjecanja vode od koncentriranije otopine k manje koncentriranoj.
Sedimentacija	Odvajanje suspendiranih čestica i tvari gravitacijskim taloženjem.