

SMJERNICE ZA NAJBOLJE RASPOLOŽIVE TEHNIKE – EMISIJE IZ DIFUZNIH IZVORA ILI FUGITIVNE EMISIJE

Sadržaj

1 POLAZIŠTE SMJERNICA.....	3
2 UVOD.....	5
2.1 INVENTAR EMISIJA NA LOKACIJI PROSTROJENJA.....	5
3 DIFUZNI IZVORI EMISIJA PRAŠINE	6
4 PITANJA VEZANA ZA POJEDINE IPPC SEKTORE	8
4.1 PREHRAMBENA INDUSTRIJA	8
4.2 INDUSTRIJE KOD KOJIH NASTAJU NEUGODNI MIRISI	9
4.3 TOPLINSKI I METALURŠKI TEHNOLOŠKI POSTUPCI	11
4.4 PETROKEMIJSKA INDUSTRIJA	14
5 SKUPLJANJE TEHNOLOŠKIH PLINOVA	18
6 MJERENJE FUGITIVNIH EMISIJA	23

Pregled slika i tablica

Sadržaj.....	2
Tablica 1: Tehnike smanjenja emisija prašine iz skladišta krutih materijala	
Tablica 1: Tehnike smanjenja emisija prašine iz prijenosa i rukovanja krutim materijali	
Tablica 2 Kontrolna lista nepravilnih radnji.....	9
Tablica 3: Obrazac za prikupljanje podataka o emisijama neugodnih mirisa	
Slika 1: Izgled jednostavnog bio-filtra	11
Tablica 4: Usporedba smanjenih i fugitivnih opterećenja prašine na primarnoj peći za topljenje bakra	
Slika 2: Sustav istodobnog šaržiranja i odvajanja	
Slika 3: Sekundarni sustav napa za pretvarač	
Slika 4: Nact sekundarnog sustava za skupljanje dima u primarnom postupku s bakrom	22

1 POLAZIŠTE SMJERNICA

Ključna je značajka IPPC direktive zahtjev da se dozvole temelje na primjeni najboljih raspoloživih tehnika (NRT). Najbolje raspoložive tehnike utvrđene su Zakonom o zaštiti okoliša. Ukratko, NRT podrazumijeva: sve tehnike, uključujući tehnologiju, planiranje, izgradnju, održavanje, rad i zatvaranje pogona, koje su primjenjive u praksi pod prihvatljivim tehničkim i ekonomskim uvjetima te su najučinkovitije u postizanju najvišeg stupnja zaštite okoliša kao cjeline. Od listopada 2007. godine, sva postrojenja trebaju ishoditi objedinjenu dozvolu koja određuje granične vrijednosti emisija temeljem NRT-a.

Ovo je jedna iz niza bilješki koje opisuju zaključke o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) za industrijske sektore. Sve bilješke imaju cilj pružiti čvrst okvir za postojane i transparentne propise o postupcima i postrojenjima. Pripremljeno je nekoliko priručnika o horizontalnim pitanjima a Priručnik o horizontalnom pitanju emisija iz difuznih izvora ili fugitivnih emisija dokument je broj **xxxxxxx** i na njega se treba pozvati prilikom utvrđivanja uvjeta za dozvolu.

- Prilikom određivanja NRT-a za novo postrojenje, treba koristiti zaključke iz referentnih dokumenata o NRT-u (BREF), ili, gdje je primjenjivo, naprednije tehnike. Pri određivanju na lokalnoj razini, NRT-u pridružene granične vrijednosti emisija (BATAEL) ne smiju se prekoračiti, već bi trebalo primijeniti niže razine bilo kojeg opsega.
- Kod određivanja NRT-a za postojeće postrojenje, moguće je odlučiti se za odstupanje koje u obzir uzima troškove i koristi zaštite okoliša i na lokalnoj razini odrediti nešto manje strože granične vrijednosti. Čitav skup čimbenika može se razmatrati prilikom odlučivanja o najpogodnijim tehnikama koje pružaju najbolju zaštitu okolišu kao cjelini. Cilj je odrediti uvjete dozvole kako bi se postrojenje približilo što je moguće više normama postavljenim za novo postrojenje, ali uzimajući u obzir ekonomičnost, vremenski raspon i praktičnost izmjena na postojećem postrojenju. Prilog IV IPPC direktive navodi okolnosti koje treba razmotriti prilikom određivanja NRT-a na lokalnoj razini.
- Tijekom procjene primjenjivosti NRT-a ili pridruženih graničnih vrijednosti emisija za postojeće postrojenje, odstupanja se mogu prikazati kao stroža ili manje stroža od NRT-a, kako to opisuju referentni dokumenti (BREF). Tehnika koja najviše odgovara ovisi o lokalnim čimbenicima pa će možda biti potrebna lokalna procjena troškova i koristi raspoloživih rješenja kako bi se utvrdilo najbolje. Objašnjenje opravdanosti odstupanja od zaključaka iz BREF-a mora biti jasno i zabilježeno.
- Odstupanja mogu biti opravdana temeljem troškova i koristi zaštite okoliša, kao i lokalnih uvjeta kao što su tehnička svojstva predmetnog postrojenja, njegov zemljopisni smještaj i lokalni okolišni uvjeti, no ne i temeljem profitabilnosti pojedine tvrtke.
- Svi su postupci predmetom NRT-a. Općenito, ono što je NRT za jedan tehnološki postupak u sektoru, vjerojatno je i NRT za drugi usporedivi postupak; iako, kod svakog slučaja, u praksi je na regulatorima (podložno prizivu) da odluče što je NRT za pojedini tehnološki postupak, a u obzir trebaju uzeti promjenjive

čimbenike (kao što su konfiguracija, veličina i druga svojstva postupka) i smiješaj (kao npr. blizinu posebno osjetljivih prijamnika). U konačnici, NRT je svojstven pojedinoj lokaciji, no ove smjernice odnose se na većinu postupaka unutar sektora i tomu treba posvetiti naročitu pozornost kako bi se u najvećoj mjeri postigla odgovarajuća konzistentnost dozvola.

- Smjernice su namijenjene:
 - regulatorima, koji moraju smjernice uzeti u obzir prilikom pregleda zahtjeva i preispitivanja važećih odobrenja i dozvola,
 - operatorima, kojima se također savjetuje uzimanje u obzir smjernica prilikom sastavljanja zahtjeva, kao i tijekom daljnjeg postupka,
 - predstavnicima javnosti, koji mogu biti zainteresirani da znaju što se podrazumijeva pod odgovarajućim uvjetima za nadzor emisija kod većine postupaka unutar određenog industrijskog sektora.
- U vrijeme nastanka, ove su smjernice temeljene na poznavanju i razumijevanju:
 - tehnoloških postupaka u velikim uređajima za loženje,
 - potencijalnog utjecaja tih postupaka na okoliš, i
 - onoga što predstavlja NRT, u smislu sprečavanja i smanjena emisija.
- Ove se smjernice temelje na zaključcima o NRT-u iz Referentnih dokumenata (BREF) za sektor velikih uređaja za loženje. Ovaj BREF pruža puno dodatnih informacija, pored ovdje iznesenih, pa ukoliko postoje dvojbe u svezi sadržaja i zaključaka ovoga dokumenta, tada bi se trebalo posavjetovati s BREF-om. Korištene su i smjernice objavljene u drugim zemljama, tako da i one mogu poslužiti kao izvori dodatnih informacija.
- Povremeno, smjernice mogu biti izmijenjene i dopunjene kako bi se išlo u korak s usavršavanjem NRT-a, uključujući poboljšanje tehnika i nova saznanja o utjecajima na i rizicima po okoliš. Takve izmjene mogu biti u obliku cjelovitog dopunjenog izdanja ovog dokumenta, ili u obliku zasebnih dodatnih smjernica koje se bave posebnim pitanjima.
- Isto tako, u svrhu sveobuhvatnog razumijevanja ovih pitanja, potrebno je razmatrati i sljedeće hrvatske smjernice za:
 - procjenu NRT-a
 - energetske učinkovitost
 - tehnike praćenja (monitoringa)
 - buku
 - zatvaranje pogona
 - minimalizaciju otpada
 - sustave upravljanja okolišem
 - procjenu onečišćenja tla
 - emisije iz difuznih izvora ili fugalne emisije
 - pročišćavanje otpadne vode/plina
 - rashladne sustave.

2 UVOD

Nadzirane emisije imaju poznate izvore, mogu biti uhvaćene i obrađene; emisije iz difuznih izvora ili fugalivne emisije mogu nastati gotovo svuda u postrojenju, iz loše osmišljenog ili neučinkovitog skupljanja plina ili iz drugih izvora. Prijenos materijala iz skladišta, rukovanje, predobrada i sam tehnološki postupak naročito su važni budući da se materijali koji se rasipaju po tlu mogu lako raznijeti uz pomoć vjetrova ili kretanjem vozila, ili mogu biti isprani u vodotokove. Nastanak neugodnih mirisa također je svojstven sektorima metalne, petrokemijske, prehrambene industrije i klaonice, zbog mirisa koji nastaju preradom i razgradnjom sirovina.

Značaj je emisija iz difuznih izvora ili fugalivnih emisija u mnogim postupcima vrlo velik, a u nekim sektorima emisije iz difuznih izvora mogu biti puno veće mase nego što su one uhvaćene i smanjene. U tim slučajevima, utjecaj na okoliš moguće je smanjiti praćenjem hijerarhijskog niza tehnika za skupljanje plina, od skladištenja i rukovanja materijalom, proizvodnih postupaka, polaznih i dolaznih točaka prijenosa materijala, te čišćenjem prometnica i pravilnim zatvaranjem pogona dotrajalih uređaja.

Procjena potencijalnih difuznih izvora emisija treba uzeti u obzir i emisije u vodu i tlo, uslijed istjecanja i rasipanja, kao i ispiranja i raznošenja materijala s napuštenih proizvodnih područja, starih skladišta ili odlagališta, uslijed kiše, vjetrova i kretanja vozila.

2.1 Inventar emisija na lokaciji postrojenja

Inventar se može koristiti za procjenu izvora i razmjera emisija iz difuznih izvora. Inventar treba uključiti procjenu emisija u redovnim i izvanrednim uvjetima rada. Karakterizacija svakog izvora emisija omogućava naknadnu usporedbu i sastavljanje poretka u odnosu na ostale izvore emisija na lokaciji.

Usustavljeni način utvrđivanja emisija tijekom redovnog rada uključuje razradu svakog postupka i prepoznavanje. Primjerice, studija može obuhvatiti sljedeće aktivnosti:

- kretanja vozila
- isporuku sirovina
- skladištenje i prijenos rasutog materijala i sirovina
- kratkoročno skladištenje mokrog materijala ili raspoloživost hlađenja radi sprječavanja raspadanja i nastanka neugodnih mirisa
- učinkovita zatvorenost proizvodnih postupaka
- brzo djelovanje u svrhu čišćenja prosutog
- pakiranje
- paletiranje/uskladištenje.

Stupnjevi razrađenosti studije mogu biti promjenjivi. Dijagrami tijekom postupka ili dijagrami postupka i instrumentacije mogu se koristiti tijekom obilaska lokacije radi usustavljenog utvrđivanja svih izvora emisija. Korištenje informacija o učestalosti, jačini i smjeru vjetrova korisna je sastavnica studije, naročito ukoliko se to analizira u svezi s pritužbama.

3 DIFUZNI IZVORI EMISIJA PRAŠINE

Glavni izvori emisija iz difuznih izvora imaju različito podrijetlo: iz skladištenja i rukovanja materijalom; iz materijala koji pranja na vozila ili ulice; ili iz nepravilnog brtvljenja. Posljednjih su godina poduzeća uspješno smanjila emisije iz difuznih izvora primjenom odgovarajućih mjera poput:

- popravka mjesta istjecanja
- poboljšanja ventilacije u objektima u kojima se odvija proizvodnja i modernizacije pročišćavanja izdvojenog zraka
- zatvaranja i dekontaminacije starih prostora za odlaganje (šljake), prostora za dostavu, skladištenje i rafiniranje
- poboljšanja rukovanja materijalom (primjerice, vlaženjem rasutog materijala prije i tijekom utovara) i smanjenja učestalosti prijevoza (primjerice, korištenjem većih utovarivača)
- uvođenja obvezatnog pranja (unutarnjih i vanjskih) vozila
- optimiziranja čišćenja prometnica
- betoniranja površina oko postrojenja i prilaznih putova, te optimiziranja čišćenja.

BREF o skladištenju obuhvaća sljedeće izvore i tehnike koje treba uzeti u obzir pri određivanju NRT-a za rukovanje krutim materijalima.

Primarno	Organizacijski	• praćenje
		• plan razmještaja skladišnih prostora i rad unutar istih (sačinjavaju zaposlenici zaduženi za planiranje i pogon)
		• održavanje (tehnike sprječavanja/smanjenja)
		• smanjenje područja izloženog udarima vjetra
		• čišćenje kontaminiranih površina poput starog skladišta sirovina koje više nije u uporabi
	Građevinski	• silosi većega volumena
		• nadstrešnica ili krovovi
		• kupole
		• pokrovi koji se sami podižu
		• silosi i spremnici
		• zaštitni nasipi protiv vjetra, ograde i/ili posađena vegetacija
	Tehnički	• primjena zaštite protiv vjetra
		• pokrivanje otvorenih skladišnih prostora
• vlaženje materijala skladištenog na otvorenom		
Sekundarno	• prskanje vodom/vodena zavjesa i prskanje vodenim mlazom	
	• izdvajanje spremišta i silosa	

Tablica 5: Tehnike smanjenja emisija prašine iz skladišta krutih materijala

Primarno	Organizacijski	Vremenski uvjeti
		Mjere (za rukovatelja dizalicom) kada se koristi grabilica: <ul style="list-style-type: none"> • smanjenje visine s koje se ispušta materijal • potpuna zatvorenost grabilice nakon što preuzme materijal • držanje grabilice u spremniku dovoljno vremena nakon ispuštanja materijala • prekid rada grabilicom za jakog vjetra.
		Mjere (za operatera) kada se koristi pokretna vrpca: <ul style="list-style-type: none"> • odgovarajuća brzina pokretne vrpce • izbjegavanje stavljanja materijala do rubova vrpce
		Mjere (za operatera) kada se koristi mehanička lopata: <ul style="list-style-type: none"> • smanjenje visine s koje se ispušta materijal • odabir pravilnog položaja tijekom ispuštanja u kamion.
		Plan razmještaja skladišnih prostora (sačinjavaju zaposlenici zaduženi za planiranje i pogon) <ul style="list-style-type: none"> • smanjenje prijevozne udaljenosti • prilagodba brzine kretanja vozila • tvrde ceste • smanjenje područja izloženog udarima vjetra
	Tehnički	Optimizirane grabilice
		Uporaba zatvorenih tračnih transportera pokretnih traka (npr. cijevni transporteri, vijčani transporteri)
		Pokretna traka bez potpornih koluta
		Primarne mjere na konvencionalnim pokretnim vrpčama
		Primarne mjere na žljebovima za ispuštanje
		Minimiziranje brzine spuštanja
		Minimiziranje visine slobodnog pada (npr. kaskadni lijevci)
		Uporaba pregrada za prašinu na jamama za odlaganje i lijevcima
		Spremište s malom količinom prašine
Okvir-šasija vozila sa zaobljenim vrhovima		
Sekundarno	Zaštitna pregrada za otvorene pokretne vrpce	
	Unutarnji smještaj ili pokrivanje izvora emisija	
	Primjena pokrova na cijevi za punjenje	
	Ekstrakcijski sustavi	
	Filtarski sustavi za zračne transportere	
	Jame za odlaganje s opremom za usisavanje, unutarnji smještaj i pregrade za prašinu	
	Optimiziranje spremnika za ispuštanje (u lukama)	
	Tehnike praskanja vodom/vodenih zavjesa i prskanja u mlazovima	
	Čišćenje pokretnih vrpci	
	Opremanje kamiona s mehaničkim/hidrauličkim štitnicima	
	Čišćenje prometnica	
	Čišćenje guma	

Tablica 6: Tehnike smanjenja emisija prašine iz prijenosa i rukovanja krutim materijalima

Iako su emisije prašine iz difuznih izvora važno pitanje u mnogim sektorima, postoje i druge stavke poput neugodnih mirisa ili hlapljivih organskih spojeva (HOS) koje pridonose fugalnim ili emisijama iz difuznih izvora a o njima govore odjeljci u nastavku.

4 PITANJA VEZANA ZA POJEDINE IPPC SEKTORE

4.1 Prehrambena industrija

Odgovarajuće provjetravanje radnog prostora i kod određenih proizvodnih postupaka nužno je radi osiguravanja pogodnih uvjeta rada, radi opskrbe kisikom za sagorijevanje kod opreme na naftni ili plinski pogon, kao i radi sustava nadzora emisija u zrak čiji je dio i provjetravanje. Opće i lokalno provjetravanje uklanja produkte koji nastaju uslijed loženja u uređajima na naftni i plinski pogon, neugodne mirise i isparenja uslijed kuhanja.

Lokalna ispušna ventilacija može pružiti zaštitu od štetnosti po zdravlje koja proizlazi iz nekih kuhinjskih para kao što su one koje uključuju primjenu topline na hranu. Ukoliko takva ventilacija nije projektirana tako da opstoji čista i slobodna od ostataka masnoće, može izgubiti učinkovitost i uzrokovati opasnost od požara. Ulazni zamjenski zrak je ili previše topao ili prehladan, pa postoji rizik da će zaposlenici isključiti dovod. Ondje gdje ulazni zrak ulazi prirodno, obično je potrebna i svojevrsna kontrola protiv ulaska štetočina. Ventilacijski zrak može biti izdvojen na uređaj za smanjenje, a u nekim slučajevima može biti i preusmjeren, uzimajući u obzir higijenske zahtjeve. Kod nekih primjena, moguće je prikupiti materijale nošene zrakom za uporabu.

Ograđivanjem emisija u zrak i korištenjem lokalne ventilacije troši se znatno manja količina energije nego tretiranjem cijelog volumena prostorije. Emisije u zrak uključuju neugodne mirise, koji često nastaju uslijed emisija HOS-a i prašine od zrna ili brašna. Radi učinkovitosti, dimenzije usisnog kapaciteta moraju biti odgovarajuće, a elementi kao što su upravljačke ploče, spremnici s klapnama i poklopci mogu doprinijeti minimizaciji emisija prašine i plina.

Parametar	Primjer
Gubitak zadržavanja u granicama	Pretrpavanje/istjecanje/gubitak nadzora
Zbrinjavanje odloženog	Otpadni materijali i tehnološki materijali
Mogućnost da materijal prođe u proces	Puknuće zavojnice
Izmakla reakcija	Propušten unos materijala i nadzor temperature
Korozija/erozija	Učestalost inspekcijskog nadzora
Gubitak djelovanja	Nedostatak sigurne instrumentacije
Nadzor/osoblje	Razina kontrole i nadzora
Ventilacija/ekstrakcija	Ispravnost nacrtne osnove
Održavanje/inspekcija	Učestalost: što je potrebno?
Paljenje/gašenje	Nagovještaji silazne putanje djelatnosti
Promjene propusnosti	100 %, 110 % proizvodnje + niska proizvodnja
Promjene sastava	Sastojci neugodnih mirisa

Tablica 7 Kontrolna lista nepravilnih radnji

Za emisije koje su utvrđene i treba ih pročistiti dovodi se zrak na izvoru i možda se kombiniraju prije prijenosa na tehniku smanjenja.

Svrha je opreme da sprječava, gdje je moguće, i nadzire ispuštanje svih emisija u zrak. Najviše računa treba voditi o:

- mjestima utovara/istovara vozila
- mjestima pristupa uređaju za proizvodnju
- otvorenim trakastim transporterima
- komorama za skladištenje
- postupcima prijenosa
- postupcima punjenja
- postupcima ispusta.

4.2 Industrije kod kojih nastaju neugodni mirisi

Neugodan miris je vrlo često sastavnica emisija iz difuznih izvora, posebice u industrijskom premazivanju površina, u prehrambenoj industriji i preradi nusproizvoda životinjskog podrijetla, a i rezultatom je nedovoljnog pročišćavanja uhvaćenih plinova. U svrhu utvrđivanja ovih problema, moguće je koristiti dolje navedenu kontrolnu listu.

Primjeri izvora neugodnih mirisa:	
Vrsta ispusta	Potaknuti/prirodni/ventilacija
Tijek tehnološkog postupka	Zagrijavanje/hlađenje/održavanje/čišćenje
Trajanje emisije	Neprekidno/isprekidano/povremeno
Duljina trajanja	Po satu/danu/po proizvodnom ciklusu
Način ispusta	Kroz dimnjak/kroz okno/u objektu/u zrak
Konfiguracija ispusta	Promjer dimnjaka/elevacija ispusta
Opis neugodnog mirisa	Sladak/kiseo/ljut/voćni
Jačina neugodnog mirisa	Vrlo slab/slab/izrazit/snažan/vrlo snažan
Procijenjena stopa protoka	Mjerenje/krivulja ventilatora/procjena
Razmještaj na lokaciji postrojenja	Koordinate ispusta
Djelovanje	Pravilno/nepravilno/izvanredno (nepogodno) stanje
Opće vrednovanje	Npr. +10 do -10 ili 0 do 10

Tablica 8: Obrazac za prikupljanje podataka o emisijama neugodnih mirisa

U prehrambenoj industriji, zaključci o NRT-u uključuju i potrebu za uzajamnim djelovanjem svih aktivnosti radi sprječavanja stvaranja neugodnog mirisa putem:

- snižavanja vremena skladištenja na najmanju mjeru
- upravljanja kretanjem vozila unutar lokacije postrojenja
- nabave svježih, no ne i prezrelih sirovina
- korištenja sirovina, naročito ribe, visoke kakvoće.

Postoji nekoliko mogućih izvora emisija neugodnih mirisa u industriji keramike, metala, kao i u toplinskim tehnološkim postupcima. Među najznačajnije spadaju metalne pare, organska ulja i otapala, hlapljiva veziva, sulfidi koji nastaju uslijed hlađenja šljake i pročišćavanja otpadne vode, kemijski reagenti (npr. amonijak) koji se koriste u hidrometalurškom postupku i postupku pročišćavanja efluenta te kiseli plinovi. Neugodni se mirisi mogu spriječiti pažljivim projektiranjem, odabirom reagenata i pravilnim rukovanjem materijalima. Primjerice, nastanak amonijaka iz aluminijske šljake može se spriječiti održavanjem materijala suhim.

Tehnike smanjenja doprinijet će sprečavanju i otklanjanju neugodnih mirisa. Opća načela "dobrog vođenja (kućanstva)" i praksa dobrog održavanja također će uvelike doprinijeti sprječavanju i nadzoru.

Temeljna hijerarhija načela nadzora neugodnih mirisa jest sljedeća:

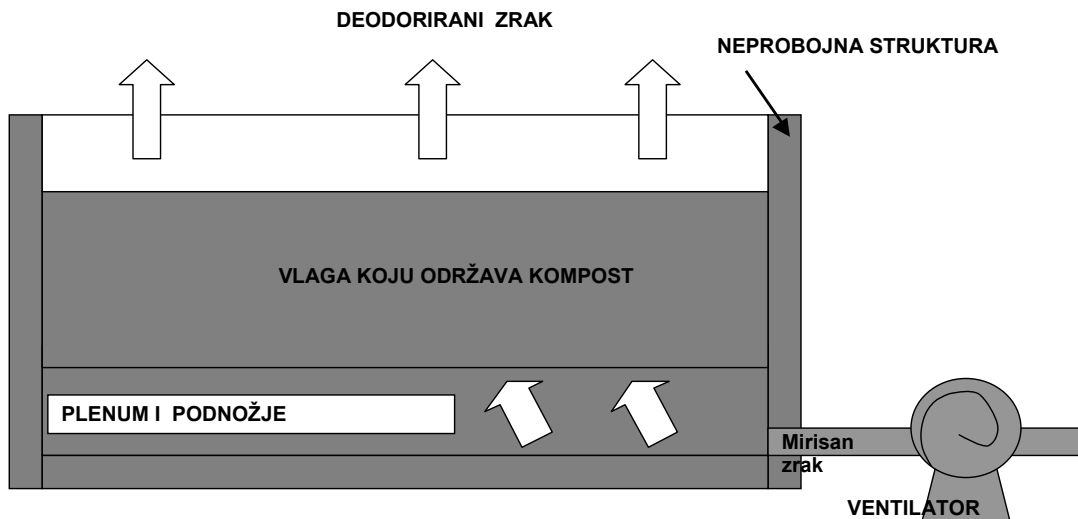
- spriječiti ili svesti na najmanju mjeru uporabu materijala neugodna mirisa;
- zadržati i izdvojiti materijale i plinove neugodna mirisna prije no što se rasprše i razrijede;
- radije koristiti boje i sredstva za premazivanje na bazi vode a ne na bazi otapala;
- obrađivati ih, ukoliko je moguće, dogorijevanjem ili filtracijom – npr. uporabom komore za dogorijevanje HOS-a (pri korištenju otapala i proizvodnji opeke)

U kožarskoj industriji postoje različiti izvori otpadne vode, neki su kiseli a neki sadrže sulfide. Reakcija voda koja sadržava sulfide s kiselinama stvara H₂S koji je vrlo otrovan plin. Otpadna voda koja sadrži sulfide mora se stoga pročišćavati odvojeno od ostale otpadne vode ili neutralnih uvjeta postignutih u mješovitoj otpadnoj vodi radi sprječavanja nastanka H₂S. Otpadnoj vodi koja sadrži sulfide isto je tako moguće dodati mangan sulfat i koristiti zrak radi oksidacije sulfida u sulfate.

Općenito će otpadna voda iz kožarske industrije imati značajne probleme s neugodnim mirisom, kao i vrlo visoko organsko opterećenje. To znači da otpadnu vodu treba polako izjednačiti i dovesti na uređaj za pročišćavanje otpadne vode, bilo da je uređaj unutar sustava kožarske industrije, ili da se koristi sustav javne odvodnje.

Korištenje biološkog medija poput treseta ili sličnog materijala koji se ponaša poput podloge za odgovarajuće biološke vrste uspješno se primjenjuje u otklanjanju neugodnih mirisa. Uklanjanje neugodnih mirisa može biti vrlo složen i skup postupak ukoliko se materijali snažnih neugodnih mirisa razrijede. Pročišćavanje vrlo velikih volumena plina s

niskim koncentracijama materijala s neugodnim mirisom zahtijeva postrojenje velikog kapaciteta.



Slika 5: Izgled jednostavnog bio-filtra

Pročistač koji koristi hipokloritni ion može se koristiti i za smanjenje neugodnih mirisa/HOS-a niske razine.

4.3 Toplinski i metalurški tehnološki postupci

U pirometalurškim postrojenjima, emisije iz difuznih izvora mogu nastati kako tijekom punjenja i odvajanja, tako i tijekom prijenosa lijevanih proizvoda ili poluproizvoda iz jedne u drugu operaciju. S tim u svezi, od naročite je važnosti činjenica da su prevladavajuće temperature različitih metala, šljake ili bakrenca iznad točaka lakog isparavanja pratećih metala s niskim vrelištem (npr. cink) i njihovih oksida (npr. SnO i PbO) pa se potonji akumuliraju u ispuštenim parama. Otrovnost mnogih metala znači da su te emisije značajne za zaposlenike i javnost smještenu u okolnim područjima. Potrebno je uhvatiti ove emisije što je više moguće na izvoru, uz pomoć sekundarnih napa, a ekstrahirani bi zrak trebao biti usmjeren k sustavu za pročišćavanje plina.

Naknadne se emisije iz difuznih izvora koje sadržavaju metale mogu stvoriti tijekom prijevoza, uslijed resuspenzije prašine, rukovanja lijevanim materijalom, a posebice, tijekom prijenosa ili postupka pretakanja. Štoviše, emisije čestica stvaraju se tijekom rukovanja i predobrade sekundarnih sirovina (npr. smanjenja veličine, sjeckanja). Trenutno, emisije koje prevladavaju na sekundarnoj peći za topljenje bakra jesu emisije prašine iz difuznog izvora koje iznose oko 70 % ukupnih emisija.

Prašina, dim i plinovi skupljaju se putem sustava brtvljenih peći, potpunim ili djelomičnim ograđivanjem kanala za prenošenje tekućina, sustavom odvajanja peći, kod točaka prijenosa i drugih sustava rukovanja koji mogu biti izvori emisija, ili putem nape. Vrući plinovi iz kanala za prenošenje tekućina mogu biti skupljeni i preneseni kao zrak nastao

izgaranjem kako bi toplinski sadržaj također bio obnovljen. Brtvljene peći mogu se puniti iz sustava brtvljenih plamenika, putem šupljih elektroda, napa ili izboja, ili putem sustava koja vrpce koja prijanja za peć tijekom punjenja. Nape su projektirane tako da budu što bliže izvoru emisije dok napušta prostor uslijed tehnološkog postupka. Pokretne nape koriste na nekim mjestima, dok drugi tehnološki postupci koriste nape radi skupljanja primarnog i sekundarnog dima.

Kod rada peći, dodatne mjere uključuju:

- veće opterećenje materijala u peći ili jedinici i poboljšanje skupljanja sporednog plina
- obnovu ili optimizaciju skupljanja sporednog plina i filtera jedinica
- skupljanje skupljanja koji je tzv. "sustav unutar sustava"
- smanjenje vremena zastoja peći uz pomoć poboljšanog koncepta vatrostalnog obruba (a time i smanjenja vremena pokretanja i zastoja peći, koja uzrokuju veće emisije u ograničenom vremenu)

4.3.1 Tehnike skupljanja sporednog plina

Mnogi proizvodni postupci uključuju potencijalno stvaranje prašine, dima i ostalih plinova, uslijed skladištenja, rukovanja i obrade materijala. Odnosne tehnike slijede hijerarhiju sprječavanja, minimiziranja i skupljanja plina.

Brtvljenje (ili uporaba brtvljenih peći) u sprezi s kontrolom postupka, tehnika je koju bi trebalo primijeniti gdje god je to moguće radi sprječavanja nastanka ili zadržavanja emisija u postrojenju. Ostale su tehnike raspoložive radi skupljanja emisija koje nije moguće spriječiti ili spriječiti. Plinovi i dim koji izmaknu tijekom postupka otpuštaju se unutar radnog prostora te izmiču u bliže okruženje. Stoga isti imaju učinak na zdravlje i sigurnost te doprinose utjecaju tehnološkog postupka na okoliš. Tehnike skupljanja tehnološkog plina koriste se radi sprječavanja i minimiziranja fugitivnih emisija.

Fugitivne su emisije vrlo značajne no teško ih je izmjeriti i kvantificirati. U tu svrhu moguće je koristiti metode procjene volumena ventilacije ili vremena taloženja. Na lokaciji jednog postrojenja godinama je uspješno korištena jedna pouzdana metoda. Naime, mjerenje volumena i sastava fugitivnih emisija prašine pokazalo se pouzdanim a rezultati praćenja prikazani su u nastavku. Rezultati pokazuju da opseg fugitivnih emisija može biti veći od skupljenih i smanjenih emisija. Što su manje kontrolirane emisije, to su veće fugitivne. Fugitivne emisije mogu biti više no dva do tri puta veće od količine kontroliranih emisija, ovisno o postrojenju.

Tehnike ekstrahiranja pomoću otapala postaju same po sebi problem ukoliko se koriste hlapljiva otapala. Dobro projektiran i pokriven sustav ekstrahiranja može svesti hlapljenje i emisije iz difuznog izvora na najmanju mjeru.

	Emisije prašine kg/a	
	Prije dodatnog skupljanja sekundarnog plina (1992)	Nakon dodatnog skupljanja sekundarnog plina (1996)*
Anodna proizvodnja t/a	220 000	325 000
Fugitivne emisije: cjelokupno postrojenje za taljenje	66 490	32 200
rub krova postrojenja za taljenje	56 160	17 020
Kontrolirane emisije: (primarno postrojenje za taljenje): -postrojenje za taljenje/uređaj za kiselinu	7 990	7 600
Dimnjak sekundarne nape	2 547	2 116
Napomena. * Emisije nakon ulaganja od 10 milijuna eura u svrhu poboljšanog sustava hvatanja i pročišćavanja fugitivnih plinova. Dodatna energija = 13,6 GWh/a		

Tablica 9: Usporedba smanjenih i fugitivnih opterećenja prašine na primarnoj peći za topljenje bakra

Tehnike praćenja svjetlosti i udaljenosti (LIDAR) također se mogu koristiti za mjerenje fugitivnih plinovitih sastavnica kao što su SO₂ i HOS.

Prašina, dim i plinovi skupljaju se uz pomoć potpuno ili djelomično ograđenih brtvljenih sustava, ili putem nape. Peći se pune uz pomoć brtvljenih lučnih sustava ili plamenika, putem šupljih elektroda, napa ili izboja, ili putem sustava trake za brtvljenje koja prijanja za peć tijekom punjenja. Nape su projektirane tako da budu što bliže izvoru emisije dok napušta prostor uslijed tehnološkog postupka. Pokretne se nape koriste na nekim mjestima, dok drugi tehnološki postupci koriste nape radi skupljanja primarnih i sekundarnih plinova.

4.3.2 Potrošnja energije

Skupljanje plina zahtijeva kretanje znatnih količina zraka. To može uzrokovati potrošnju ogromne količine električne energije, a suvremeni sustavi usmjereni su na projekt koji povećava stopu uhvaćenosti i smanjuje količinu zraka koji se kreće na najmanju mjeru. Projektni nacrt sustava skupljanja ili sustava nape vrlo je važan budući da ovaj čimbenik može postići učinkovito hvatanje, bez prekomjerne potrošnje energije u ostatku sustava. Brtvljeni sustavi omogućuju postizanje visoke učinkovitosti zadržavanja.

Provodni kanali i ventilatori koriste se za otpremanje skupljenih plinova u postupak smanjenja ili pročišćavanja. Učinkovitost skupljanja ovisi o učinkovitosti napa, ispravnosti provodnih kanala te o korištenju dobrog sustava nadzora tlaka/protoka. Ventilatori promjenjive brzine koriste se za postizanje omjera izdvajanja koji su pogodni za mijenjanje uvjeta kao što je volumen plina, s najmanjom potrošnjom energije. Sustavi se

isto tako mogu projektirati uzimajući u obzir svojstva uređaja s kojim su povezani, poput primjerice, uređaja za smanjenje ili uređaja za sumpornu kiselinu

4.4 Petrokemijska industrija

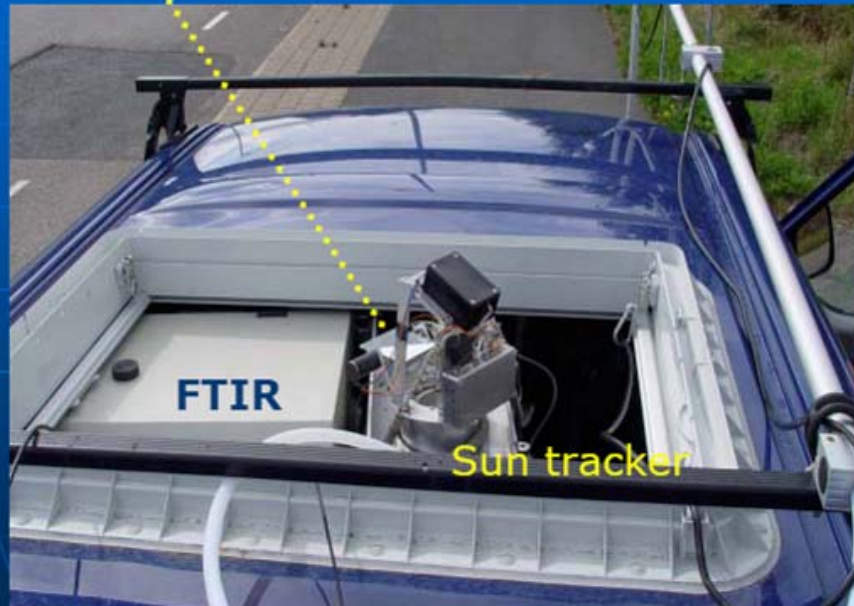
U petrokemijskoj industriji i rafinerijama rukuje se velikim količinama ugljikovodika. Čak i kada emisije iz difuznih izvora predstavljaju 0,1% propusnosti, rukovanje s 10 milijuna tona sirove nafte dostiže 10 000 tona HOS-a koji nosi veliko opterećenje za okoliš, kao i značajan trošak.

Mnogi izvori koji postoje u drugim industrijama, poput postupka brtvljenja i rukovanja istjecanjima također se mogu odnositi na rafinerije i petrokemijska postrojenja. Glavna razlika u ovom sektoru je veliki broj potencijalnih emisija iz difuznih izvora koji uključuju:

- punjenje i pražnjenje spremnika
- širenje sadržaja spremnika uslijed grijanja i hlađenja tijekom dana
- vakuum crpke korištene u raznim postupcima
- doslovno: tisuće cijevi i spojeva na opremi
- izvore koji su rasprostranjeni na vrlo velikom prostoru, a neki su od njih i visoko iznad tla
- neke točke potencijalnog istjecanja koje su bile čvrste/nepropusne pri montaži no mogle bi popustiti i procuriti.

Jednostavne tehnike poput infracrvenog snimanja iz laganog aviona mogu se koristiti za utvrđivanje značajnog onečišćenja iz rafinerije ili petrokemijskog kompleksa. Ostale tehnike koje se koriste uključuju tehnike praćenja svjetlosti i udaljenosti (LIDAR) I SOF (Solar Occultation Flux) metodu koja promatra isparenja/maglice HOS-a i njihovu apsorpciju solarnih infracrvenih zraka.

The Solar Occultation Flux method (SOF)



4.4.1 Punjenje spremnika

Kada se spremnik puni tekućinom, njen volumen zamjenjuje podjednaki volumen plina koji se nalazi u spremniku iznad usipane tekućine. Ukoliko je tekućina hlapljiva, neugodna mirisa ili ima otrovne sastavnice koje mogu prodrijeti u mlazove plina, emisija koja nastaje tijekom punjenja imat će značajan utjecaj na okoliš.

Uobičajena praksa je ispuštanje plinova iz spremnika ili cisterne natrag u izvorni spremnik tekućine kako bi plinovi bili jednostavno reciklirani. Jednostavan primjer za ovo je punjenje spremnika na benzinskim postajama iz cisterne gdje se plinovi iz spremnika postaje ispuštaju natrag u cisternu. Nakon toga plinovi iz cisterne se vraćaju u spremnik u rafinerije.

Ako ponovno ispuštanje plina nije moguće, premješteni se plinovi mogu kondenzirati u hladnjači ili apsorbirati putem odgovarajućeg medija.

4.4.2 “Disanje” spremnika

Spremnici se zagrijavaju i hlade tijekom dnevnih izmjena temperature a plinovi iznad pohranjene tekućine mogu biti razmješteni tijekom tih ciklusa. U petrokemijskoj industriji, gdje su u spremnike pohranjene velike količine kemijskih i uljnih proizvoda, stečeno je veliko iskustvo u sprječavanju i smanjivanju emisija.

Prema BREF-u o skladištenju, naročito su važne sljedeće tehnike::

- izvedba spremnika
- inspekcijski nadzor, održavanje i praćenje
- plutajući fleksibilni i učvršćeni poklopci
- kupole
- boja spremnika radi odbijanja sunčeva svjetla
- solarni štitnici
- prirodno rashlađivanje spremnika
- vanjski i unutarnji plutajući krovovi s brtvama
- ventili za otpuštanje tlaka i vakuuma
- sustavi odvodnje
- uravnoteživanje i pročišćavanje pare
- miješanje i uklanjanje mulja.

4.4.3 Cjevovodi

Primjenom zatvorenog nadzemnog cjevovoda u novim situacijama, moguće je brzo utvrditi istjecanje i prosipanje te poduzeti mjere za njihovo zaustavljanje. Kod održavanja postojećih podzemnih cjevovoda, potrebno je održavanje temeljeno na riziku i pouzdanosti, a nužno i ispitivanje tlaka. Otkrivanje i saniranje istjecanja (LDAR) jedno je od zaključaka o NRT-u u oba slučaja a program otkrivanja istjecanja treba provesti uz pomoć uređaja za "mirisanje" (tzv. snifera) koji otkrivaju istjecanja na spojevima cjevovoda i opremi.

4.4.4 Vakuumski sustavi

Neki lagani plinovi mogu istjecati s vrha kondenzatora na kolonu za vakuumsku destilaciju. Određena količina nekondenzirajućih lakih ugljikovodika i sumporovodika prolazi kroz kondenzator k vrelom bunaru i zatim se ispušta u rafinerijski sustav za kiselu naftu ili u procesni grijač, baklju ili drugu kontrolnu napravu radi uništavanja sumporovodika. Količina ovih emisija ovisi o veličini jedinice, vrsti unesenog materijala i temperaturi rashladne vode. Ukoliko se barometarski kondenzatori koriste u vakumskoj destilaciji, može se nakupiti značajna količina zauljene otpadne vode. Zauljena kisela voda također se nakuplja u frakcionatorima.

Emisije nekondenzirajućih spojeva iz kondenzatora s vakumskom crpkom iznose između 50 do 200 kg/h, ovisno o izvedbi peći i vrsti sirovine i propusnosti. To su emisije ugljikovodika i H₂S.

Fugitivne emisije iz atmosferskih jedinica i jedinica za vakuumsku destilaciju iznose 5 – 190 t/god za rafineriju sirovinskog kapaciteta od 8,7 Mt/god.

4.4.5 Sustavi odvodnje otpadne vode

Emisije u zrak iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda proizlaze iz isparenja (ugljikovodika, benzena, H₂S, NH³, merkaptana), iz brojnih spremnika, bazena i odvodnih sustava s površinom na otvorenom. Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadne vode u rafineriji može biti izvor neugodna mirisa, naročito kod otvorenih odvoda i uljnih

separatora. Također se ispuštaju i HOS, tijekom zračnog stripinga u flotacijskim jedinicama i biopročišćivaču. Emisije ugljikovodika iz sustava odvodnje mogu se utvrditi izračunom, uzimajući u obzir izloženu površinu spremnika zauljene nepročišćene vode (API separatora) i empirijski faktor isparenja ulja:

- 20 g/m² po satu otvorenog uljnog separatora
- 2 g/m² po satu zatvorenog uljnog separatora
- 2 g/m² po satu flotacije
- 0.2 g/m² po satu biološkog pročišćavanja

Podaci pokazuju da otvoreni uljni separatori mogu biti značajni izvori HOS-a i neugodnih mirisa u ovom sektoru.

5 SKUPLJANJE TEHNOLOŠKIH PLINOVA

5.1.1 Kriteriji projektiranja

Sustavi skupljanja i omjer izdvajanja osmišljeni su temeljem provjerenih podataka o svojstvima materijala koga treba prikupiti (veličina, koncentracija, itd.), oblika oblaka prašine u ekstremnim razdobljima rada i učinaka volumena, temperature i promjena tlaka na sustav.

Pravilna izmjera ili procjena volumena plina, temperature ili tlaka radi se kako bi se osiguralo postizanje dostatnih omjera izdvajanja tijekom vršnog protoka plina. Neka su svojstva plina i prašine ključna za dobro projektiranje kako bi se izbjegli problemi s abrazijom, taloženjem, korozijom ili kondenziranjem, pa se i ona mjere. Drugi značajan čimbenik za postizanje dobre stope izdvajanja je mogućnost pristupa mjestu punjenja peći ili odvajanja, pa se u tom smislu iskustvo operatera koristi u ranom stupnju projektiranja..

Potencijalne fugalne emisije moraju se uzeti u obzir u svim fazama projektiranja i osmišljavanja. Hijerarhijski niz skupljanja plina iz svih tehnoloških faza čine:

- Optimizacija postupka i minimizacija emisija kao što su one koje proizlaze iz toplinske i mehaničke predobrade sekundarnih sirovina, radi minimizacije organskog onečišćenja unesenog materijala.
- Uporaba brtvljenih tehnoloških jedinica radi sprječavanja fugalnih emisija, omogućavanja povrata topline i omogućavanja skupljanja tehnoloških plinova radi njihove uporabe neke druge vrste (npr. CO kao gorivo i SO₂ kao sumporna kiselina) ili da bi ih se smanjilo.
- Uporaba polubrtvljenih tehnoloških jedinica ondje gdje brtvljene jedinice nisu raspoložive.
- Minimizacija prijenosa materijala između tehnoloških postupaka.
- Uporaba brtvljenih cjevovoda ondje gdje se takvi prijenosi ne mogu izbjeći.
- U nekim slučajevima, ograničenje na tehnike koje izbjegavaju prijenos materijala spriječilo bi povrat nekih sekundarnih sirovina koje bi u suprotnom ušle u otpadni mlaz. U takvim je, dakle, slučajevima primjereno skupljanje sekundarnog ili terciarnog dima.
- Nape i provodni cjevovod ispušne ventilacije postavljene radi hvatanja proizvedenog dima.
- Ograđivanje peći ili reaktora može biti nužno radi sprječavanja ispuštanja para u atmosferu.
- Ondje gdje su primarno izdvajanje i ograđivanje neučinkoviti, peć se može potpuno zatvoriti a ventilacijski zrak, uz pomoć ventilatora za izdvajanje, može biti dopremljen k odgovarajućem sustavu za pročišćavanje i ispuštanje.
- Skupljanje dima na rubu krova uzrokuje veliku potrošnju energije i treba mu pribjegavati samo kao krajnjoj mogućnosti.

5.1.2 Neki primjeri dobrih tehnika

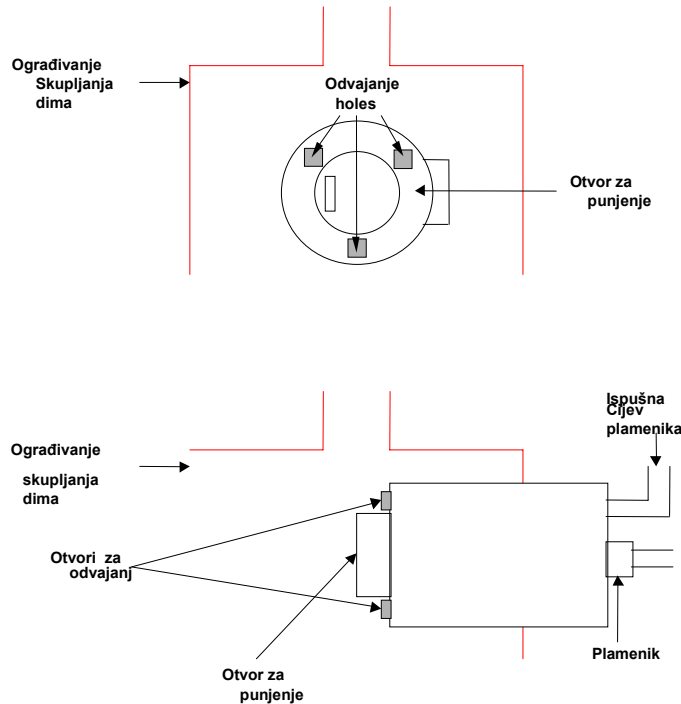
Dobra se praksa oslanja na stručno projektiranje i održavanje sustava skupljanja kao i na praćenje emisija u čistom provodnom kanalu plina. Dolje navedeni primjeri potvrđuju dobru praksu, no popis nije konačan pa se mogu dodati i drugi jednako odgovarajući primjeri.

- Primjenom brtvljenih peći mogu se zadržati plinovi i spriječiti fugitivne emisije. Primjerice, brtvljene peći za taljenje, brtvljene elektrolučne peći i brtvljena stanica za napajanje za primarnu proizvodnju aluminijske peći i dalje oslanja na dovoljne omjere izdvajanja plina radi sprječavanja presurizacije peći. Prikazana stanica za napajanje u pravilu je priključena za sustav za izdvajanje pogodne veličine koji pruža dostatan omjer izdvajanja radi sprječavanja istjecanja plina tijekom kratkog otvaranja poklopca jedinice, npr. tijekom zamjene anode.

Ova je tehnika primjenjiva samo kod novih ili znatno preinačenih postojećih tehnoloških postupaka.

- Uporaba brtvljenih sustava za šaržiranje radi sprječavanja fugitivnih emisija tijekom faza pri kojima je tehnološki postupak "otvoren". Primjerice, primjena preskoka šaržiranja koji su zabrtvljeni uz otvor za punjenje i primjena sustava šaržiranja kroz napu. Predzagrijavanje sirovina za unos vrućim plinovima iz peći često se vrši u sustavu rukovanja. Ove su tehnike primjenjive kod nekih novih i postojećih tehnoloških postupaka, a naročito onih koji su isprekidani.
- Važna utvrđena praksa postizanja dobrog izdvajanja uključuje uporabu automatske kontrole prigušnika pa je moguće usmjeriti aktivnost izdvajanja na izvor dima bez prekomjerne potrošnje energije. Kontrola omogućava automatsku promjenu točaka izdvajanja tijekom različitih faza tehnološkog postupka. Primjerice, postupci šaržiranja i odvajanja obično se ne odvijaju u isto vrijeme stoga se točke šaržiranja i odvajanja mogu projektirati tako da su blizu jedna drugoj kako bi bila potrebna samo jedna točka izdvajanja. Točka izdvajanja također se projektira tako da bi omogućila dobar pristup peći i omogućila povoljan omjer izdvajanja. Nape su čvrste i primjerno održavane.

Primjer za ovo je prilagodba niske rotacijske peći. Dovod za punjenje i otvori za odvajanje nalaze se na istom kraju peći a napa za skupljanje dima dopušta potpun pristup žlici za odstranjivanje šljake i dovodnom transporteru, a sve je dovoljno čvrsto da podnese manje utjecaje tijekom uporabe.



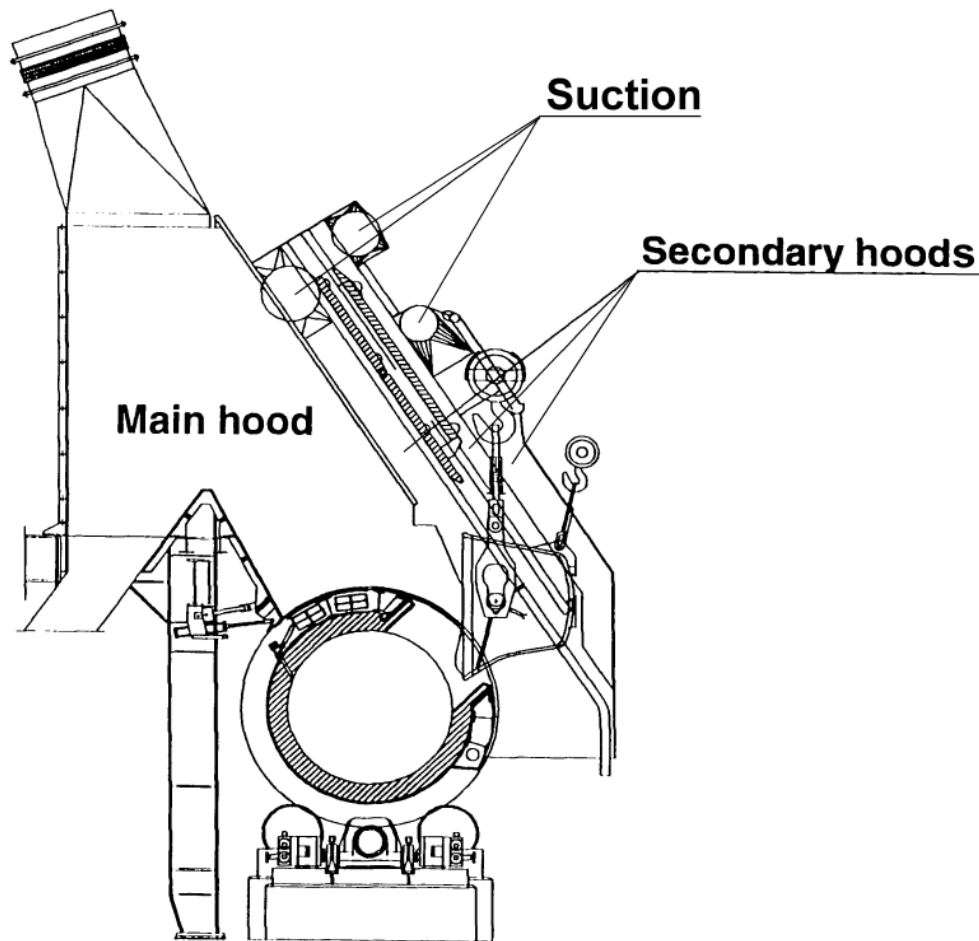
Slika 6: Sustav istodobnog šaržiranja i odvajanja

Načelo se lako primjenjuje na nisku rotacijsku peć. Načelo usmjeravanja postupka izdvajanja k promjenjivom izvoru dima također je primjenjivo, i to uz pomoć automatski kontroliranih prigušnika, u svrhu izdvajanja glavnog izvora dima tijekom radnog ciklusa, npr. šaržiranja, odvajanja, itd.

Niska rotacijska peć i rotacijski pretvarač s vršnim plamenom (TBRC) ili slične peći mogu također biti potpuno ograđeni.

Ove su tehnike primjenjive na sve nove i postojeće tehnološke postupke, naročito kada su isprekidani.

- Održavanje nape, provodnih kanala, filtarskog sustava i ventilatora ključno je radi osiguranja da razmjer skupljanja i izdvajanja ostane na predviđenoj razini. Neki mogući problemi nastaju zbog fizičkih oštećenja uzrokovanih udarom ili abrazijom, taloženjem u provodnim kanalima ili na lopaticama ventilatora. U takvim slučajevima, ključnu ulogu ima redoviti inspekcijski nadzor i preventivno održavanje. Ova je tehnika primjenjiva na sve nove i postojeće tehnološke postupke.
- Skupljanje plinova iz šaržnog postupka može biti teško budući da se prienosne posude interferiraju s napama. Neka postrojenja skupljaju sav dim na rubniku krova nauštrb velikog troška za energiju. Druga, pak, postrojenja koriste sustav s do 3 nape više pored glavne nape. Tijekom punjenja isipanja nape pojedinačno pokreće motor do položaja u kome će biti osigurana optimalna učinkovitost skupljanja. Slika 2.28 prikazuje sustav pročišćavanja plina.



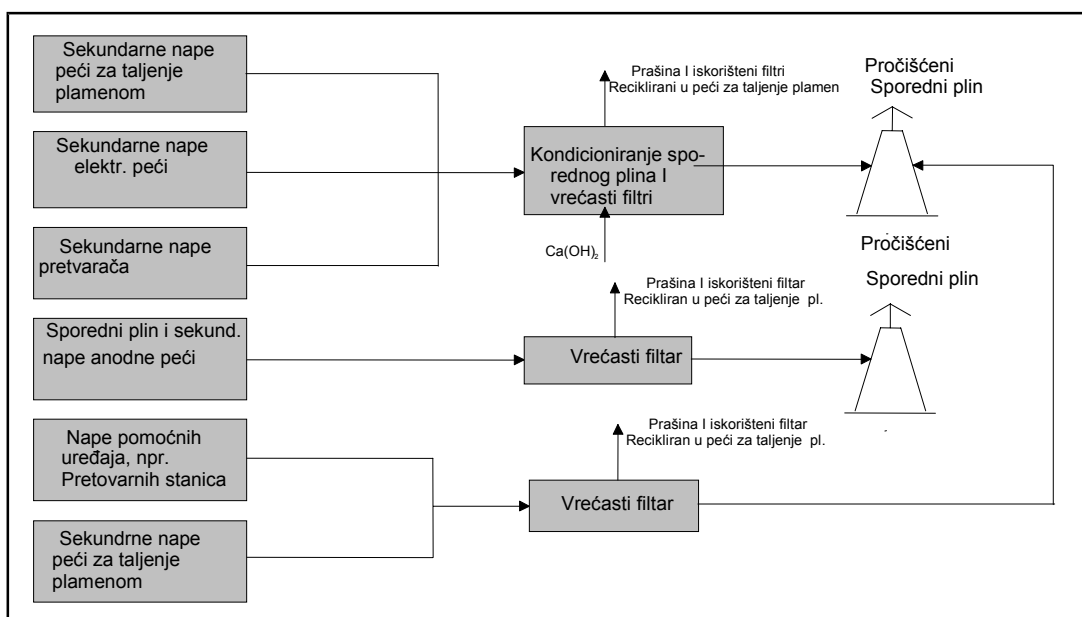
Slika 7: Sekundarni sustav napa za pretvarač

Dobro izdvajanje koristi se za sprječavanje fugitivnih emisija no neki sustavi ne mogu skupiti sve tehnološke plinove pa se oni ispuštaju u radni prostor i na kraju kroz ventile na rubu krova. Ove je emisije naročito teško izmjeriti no, ipak, postoje tehnike koje je moguće učinkovito primijeniti.

- Uzorkovanjem u okolišu moguće je izmjeriti utjecaj fugitivnih emisija. Na taj se način prikupljaju uzorci zraka i prašine na nekoliko točaka koje su utvrđene atmosferskim modeliranjem. Uzajamna povezanost s atmosferskim uvjetima nužna je radi procjene ispuštanja.
- Fugitivna ispuštanja iz zgrade mogu se mjeriti uzimanjem uzoraka s ventilatora istog objekta. Protok plinova s ventilatora može se procijeniti mjerenjem temperaturne razlike između protoka s ventilatora i okolnog zraka.

Neke peći mogu biti opremljene sekundarnim napama radi sprječavanja fugitivnih emisija tijekom šaržiranja i odvajanja, kako je gore opisano. Usisni ventilator smješten je izravno na izvoru dima u svrhu optimiziranja smanjenja fugitivnih emisija.

Alternativno, zrak može biti izdvojen na krovnom ventilatoru, no to podrazumijeva znatnu količinu zraka koja prethodno nije učinkovito pročišćena u vrećastom filtru. Drugi nedostaci odnose se na visoku potrošnju energije, veliko ulaganje, više otpada (iskorišteni filtri). Sekundarni sustavi za prikupljanje dima osmišljeni su za posebne slučajeve. Potrošnja energije može se smanjiti na najmanju mjeru uz pomoć automatskog nadzora izdvajanja, odnosno kontrolom prigušnika i ventilatora kako bi sustavi bili raspoređeni kada i gdje su potrebni, primjerice tijekom šaržiranja ili "iskrcaja" pretvarača



Slika 8: Nacrt sekundarnog sustava za skupljanje dima u primarnom postupku s bakrom

U gore navedenom postupku, protok zraka nadzire se putem sustava zatvorenog ciklusa uz pomoć prigušnika. Ventilatori kontrolirane brzine koriste se radi smanjenja potrošnje energije na najmanju mjeru. Uhvaćeno je i pročišćeno u vrećastim filtrima 580 000 Nm³/h sekundarnih plinova. Potrošeno je 13,6 GWh/g električne energije i skupljeno 700 kg prašine na sat.

6 MJERENJE FUGITIVNIH EMISIJA

Za razliku od emisija uhvaćenih uzorkovanjem, uvjeti protoka emisija iz difuznih izvora nisu stabilni. Mjesta uzorkovanja moraju biti u skladu s normama zaštite na radu i zdravstvene zaštite, moraju biti dostupna i odgovarajuće veličine.

Mjerenje emisija iz difuznog izvora složenije je i zahtijeva razrađene tehnike jer:

- izvor emisija može biti veliko područje, samo okvirno utvrđeno
- svojstva emisija mogu biti uvjetovana meteorološkim stanjem i podvrgnuta značajnim kolebanjima
- nesigurnosti vezane uz mjerne podatke mogu biti značajne.

Svojstva emisija (čimbenici emisija) mogu se koristiti kao osnova za procjenu emisija prašine iz difuznog izvora, koje se događaju tijekom skladištenja, rukovanja ili prijevoza rasutog materijala (sirovine, otpadni materijal, itd.).

Za kvantificiranje fugitivnih emisija raspoloživo je nekoliko metoda. Najzastupljenije su: bilanca mase, mjerenje duge osnovice, praćenje i održavanje, te mjerenje emisija unutar zgrada.

- Bilanca mase: Ova je metoda pogodna samo za otapala koja se ne koriste u postupku i kod kojih je razlika između ulaznih i izlaznih primarno uzrokovana emisijama. Za petrokemijska postrojenja, općenito za sve industrije kod kojih su ispuštane tvari također korištene ili prenesene u tehnološkom postupku, bilanca mase nije pogodna jer su emisije vrlo male u odnosu na unesene sirovine i izlazne proizvode ili ostatne tvari.
- Metode mjerenja duge osnovice sastoje se od mjerenja koncentracija niz vjetar od postrojenja te deriviranja stope emisijske mase iz tih mjerenja (npr. DIAL, LIDAR,...).
 - Aktivna tehnika: jedan puls svjetlosti (oko jedne mikrosekunde - LIDAR) s jasno utvrđenom valnom duljinom raspršuju i apsorbiraju molekule i prašina. Vrijeme analize "eka" zamijećenog uz pomoć optičkog uređaja omogućava mjerenje koncentracije onečišćujuće tvari i njen smještaj u okolnoj atmosferi. Poznavanje profila vjetra omogućava procjenu iz tijeka DFE otklanjanjem emisija iz točkastih izvora
 - Solar Occultation Flux – uporaba sunca kao izvora infracrvenih zraka
 - Pasivna tehnika: intenzitet neprekinute zrake svjetlosti manje-više apsorbiraju onečišćujuće tvari (DOAS - Differential Optical Absorption Spectrometry).

Primjenom ovih metoda, mogu se načiniti prihvatljive procjene fugitivnih emisija, sve dok se mogu izbjeći "miješanja" s okolnim postrojenjima. Međutim, ova su mjerenja skupa i ne omogućavaju utvrđivanje točaka istjecanja, stoga ne mogu biti izravno korišteni za smanjenje emisija, budući da je omjer troškova i koristi kod ovih metoda nepovoljan.

- Otkrivanje i sanacija istjecanja (Leak Detection and Repair-LDAR) sastoji se od "mirisanja" svih potencijalnih izvora istjecanja s detektorom u ruci, u svrhu otkrivanja točaka istjecanja i kvantificiranja razmjera emisije za svaku od tih točaka. Ova metoda omogućava kvantificiranje emisija, kao i održavanje s ciljem uklanjanja tih izvora. Stoga, unatoč velikom trošku i zahtjevnosti, ovo je jedina metoda koja se može provesti u praksi radi kvantificiranja i smanjenja fugitivnih emisije u petrokemijskim postrojenjima
- Emisije unutar zgrada mogu se procijeniti uporabom obilježivača ili uzorkovanjem na ventilacijskim dimnjacima objekta. U potonjem slučaju, teško je izmjeriti volumen plinova, no koristi se metoda koja uspoređuje razliku u temperaturi u zgradi, dimnjaku i okolnom zraku kako bi se izračunala brzina i volumen plina. U tu svrhu, presjek mjerne plohe ventila na rubu krova razdijeljen je na sektore istovjetne površine (mreža mjerenja). Tijekom mjerenja, sonde za uzorkovanje smještene su na odabrane lokacije. Korištena oprema za uzorkovanje mora biti projektirana za kontrolu trajno promjenjivog usisavanja. Odabirom različitih promjera sonde za uzorkovanje, uzorkovana stopa protoka može se prilagoditi prevladavajućoj brzini protoka sporednog plina. Sadržaj prašine uzorkovanih mlazova plina prikuplja se na filtru i utvrđuje gravimetrijskim metodama. Mogu se koristiti metode procjene volumena ventilacije ili razmjer taloženja. Na lokaciji jednog postrojenja godinama je uspješno korištena jedna pouzdana metoda. Naime, mjerenje volumena i sastava emisija prašine iz difuznih izvora pokazalo se pouzdanim. Rezultati pokazuju da opseg emisija iz difuznih izvora može biti veći od skupljenih i smanjenih emisija.
- Mjerenje emisija blizu postrojenja može pružiti korisne informacije, iako promjene smjera vjetrova mogu otežati tumačenje rezultata. Kada je blizu postrojenja postavljen dovoljan broj uređaja, moguće je, korištenjem disperzijskog modeliranja (RDM), načiniti procjenu globalne količine ispuštenih tvari koje se mogu jedinstveno povezati s predmetnim postrojenjem. (metali, kisela sumaglica, itd., no ne i, primjerice, prašina). Točnost ovakvog mjerenja, međutim, nije veća od 50 %, čineći tako ovu metodu pogodnom samo za procjene tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Isto tako, točnost ove metode na nižim razinama vrlo je upitna.
- Difuzni izvori emisija su različiti a kvantifikacija njihovih emisija ovisi upravo o njihovoj vrsti. Što se tiče emisija iz zgrada, metode mjerenja mogu se koristiti radi utvrđivanja stope protoka i koncentracije kroz ventile i prozore. Unutar zgrade, razvoj koncentracije prašine može se neprekidno pratiti, što, pak, može pružiti informacije o ključnim fazama tehnoloških postupaka. Ostale metode, poput RDM (modeliranje obrnute disperzije), osmišljene su da pronađu odgovarajuće izvore prašine kod skladištenja, prijevoza i rukovanja. Rezultati, međutim, imaju samo relativnu vrijednost budući da ih se ne može usporediti s ostalim postrojenjima te da se dobivaju samo rezultati u svezi s prašinom, ne i emisijama metala. Primjena ove metode isto je tako postala složena u situacijama gdje je prašina nastala u postrojenju mala u usporedbi s prašinom u okolini. Ova metoda je, kako skupa, tako i zahtjevnija u odnosu na utrošeno vrijeme. Ove su metodologije osmišljene na temelju grešaka u probnom razdoblju, s lokalnim stručnjacima, uz poznavanje lokalnih uvjeta, specifične konfiguracije postrojenja, itd., stoga su svojstvene lokaciji na kojoj se primjenjuju. Trenutno se s ovim metodama ne postižu točni i pouzdani,

stvarni podaci, već one samo pružaju naznaku razina emisija ili ih se koristi za praćenje kretanja emisija u određenom vremenskom razdoblju.

- Mikroskopski pregled skupljene prašine može se isto tako koristiti za utvrđivanje izvora.
- Obilježivači – marker plinovi ispuštaju se u zadanom omjeru iz točaka na lokaciji i mjere se niz vjetar zajedno s onečišćujućim tvarima. Rezultati se koriste za procjenu emisija onečišćujućih tvari na pretpostavkama raspršenja i apsorpcije.

Radna skupina CEN-a [TC 264 WG 17] istražuje metode za mjerenje fugitivnih emisija a rezultati će biti dostupni na njihovoj internetskoj stranici: www.cen.eu.

Reference

Referentni dokument o NRT-u za skladištenje

Referentni dokument o NRT-u za hranu, piće i mlijeko

Referentni dokument o NRT-u za obojene metale

Referentni dokument o NRT-u za željezo i čelik

Referentni dokument o NRT-u za površinsku obradu - otapala

Reference

Referentni dokument o NRT-u za rafinerije

Referentni dokument o NRT-u za petrokemiju