PETROKEMIJA, d.d.
Aleja Vukovar 4
Kutina

PROIZVODNJA ČAĐE

Sanacijski program za smanjenje emisije sumporovodika (H_2S)

Kutina, Listopad 2007.g.

Naručitelj: Gradsko vijeće Grada Kutina
Odluka, Kl.021-01/07-01/1, Ur.br. 2176/03-02-07-23/10
(od 16. listopada 2007.g.)

PROIZVODNJA ČAĐE

Sanacijski program
za smanjenje emisije sumporovodika (H_2S)

Autori:

Dr.sc. Stjepan Leaković
Grozdana Avirović, dipl.ing.
Nenad Zečević, dipl.ing.

Direktor PC PČ:

Darko Vuković, dipl.ing.

Član Uprave:

Tomislav Seletković, dipl.ing.

Kutina, Listopad 2007.g.

Sadržaj

-Suglasnost MZOPUG tvrtki Petrokemija d.d. za izradu stručnih podloga i elaborata zaštite okoliša
-Odluka Gradskog vijeća Grada Kutina o izradi sanacijskog programa
-Mišljenje i Rješenje MZOPUG tvrtki Petrokemija d.d. o prihvatljivosti zahvata „Spaljivanje otpadnih plinova (baklja) u Tvornici čađe , Petrokemija d.d. Kutini „
-Rješenje Više inspektorice za zaštitu okoliša MZOPUG o provedbi mjere iz sanacijskog programa

		Str.
1.	Uvod	4.
2.	OPIS POSLJEDICA PREKOMJERNOG ONEČIŠĆAVANJA ZRAKA	4.
2.1.	MONITORING KAKVOĆE ZRAKA GRADA KUTINE	4.
2.2.	KRETANJE KONCENTRACIJA SUMPOROVODIKA U ZRAKU GRADA KUTINE U RAZDOBLJU OD 1991. DO 2006.G.	5.
2.3.	KATEGORIZACIJA KAKVOĆE ZRAKA	6.
4.	MJERA POBOLJŠANJA KAKVOĆE ZRAKA	7.
4.1.	Opis procesa proizvodnje uljno-pećne čađe	7.
4.3.	Tehnološko rješenje smanjivanja emisije sumporovodika	8.
4.4.	Ostala rješenja smanjivanja emisija sumporovodika	9.
5.	TROŠKOVI I KORISTI ODABRANOG RJEŠENJA	9.
6.	PROCJENA KAKVOĆE ZRAKA NAKON PROVEDBE SANACIJSKE MJERE	9.
7.	PLAN PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA I UČINKA PROVEDENE MJERE SANACIJE	11.
8.	REDOSLIJED I ROK PROVEDBE POJEDINIH MJERA SANACIJSKOG PROGRAMA	11.
9.	FINANCIJSKI PLAN SANACIJSKOG PROGRAMA	12.
	Literatura	12.

Privitak:
Spaljivanje otpadnih plinova procesa-
Baklja-Realizacija projekta,
48 20 136 003, od 12.10.2007.

1.Uvod

Pri proizvodnji čađe kao nusprodukt procesa nastaju otpadni plinovi koji sadrže komponente kao što su: vodik (H_2), ugljik-monoksid (CO), sumporovodik (H_2S), metan (CH_4) i čestice čađe.
Emisijom otpadnih plinova u atmosferu iz procesa proizvodnje čađe višestruko se premašuje granična vrijednost emisije za sumporovodik što ima utjecaj na kakvoću zraka grada Kutine. Kakvoća zraka kutinskog područja prema vrijednostima satnih koncentracija izmjerenim na državnoj mjernoj postaji u 2005. i 2006.g. uz primjenu kriterija propisanih Uredbom… NN 133/05 svrstana je u 3. kategoriju tj. u kategoriju prekomjerno onečišćenog područja.

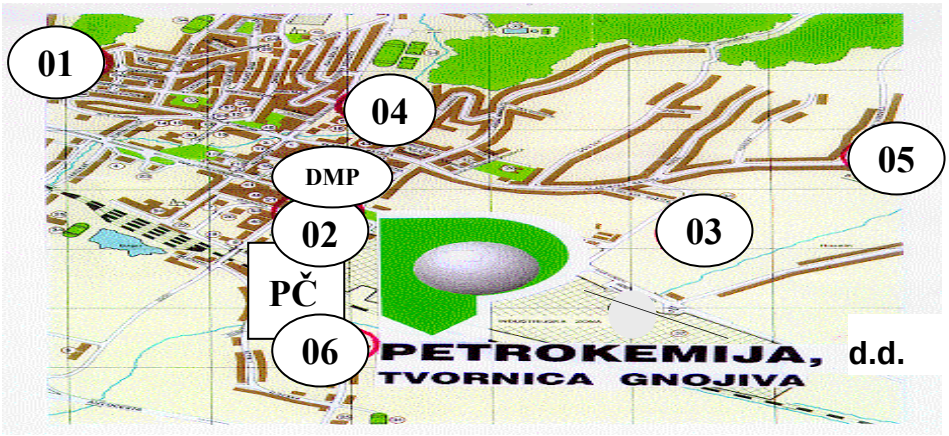
Ovaj sanacijski program izrađen je za područje grada Kutine sukladno odredbi članka 44. stavak 2. Zakona o zaštiti zraka NN 178/04 za područja 3.kategorije kakvoće zraka i sadrži sve propisane elemente.

2. OPIS POSLJEDICA PREKOMJERNOG ONEČIŠĆAVANJA ZRAKA
2.1. MONITORING KAKVOĆE ZRAKA GRADA KUTINE

Praćenje kakvoće zraka grada Kutine provodi se klasičnim mjerenjima od 1976.g., a od 2004.g. i automatskim kontinuiranim mjerenjima na državnoj mjernoj postaji (DMP) Kutina (http://zrak.mzopu.hr/) sukladno nacionalnom programu. Mjerne postaje za mjerenje kakvoće zraka uspostavljene 1980. godine proglašene su postajama lokalne monitorinške mreže na kojoj se provodi mjerenje imisijskih koncentracija općih (NO_2, SO_2, dim, ukupna taložna tvar-UTT), ali i za kutinsko područje specifičnih onečišćujućih tvari kao NH_3, H_2S i HF. Program mjerenja prikazan je Tablicom 1., a prostorni raspored postaja Slikom 1.

Tablica 1. Program mjerenja kakvoće zraka-lokalna mreža grada Kutine

Oznaka	*Lokacija mjerne postaje*	*Onečišćujuća tvar*
01	Dom zdravlja- K1	NH_3, NO_2, F^-, dim (čađa), UTT
02	Vatrogasni dom – K2	NH_3, NO_2, F^-, SO_2, **H_2S**, dim (čađa), UTT
03	Meteorološki krug – K3	NH_3, NO_2, F^-, dim (čađa), UTT
04	Dom športova – K5	NH_3, NO_2, F^-, dim (čađa)
05	Vatrogasni dom-Husain – K6	NH_3, NO_2, F^-, dim (čađa), UTT
06	Krč – K7	NH_3, NO_2, F^-, SO_2, **H_2S**, dim (čađa), UTT



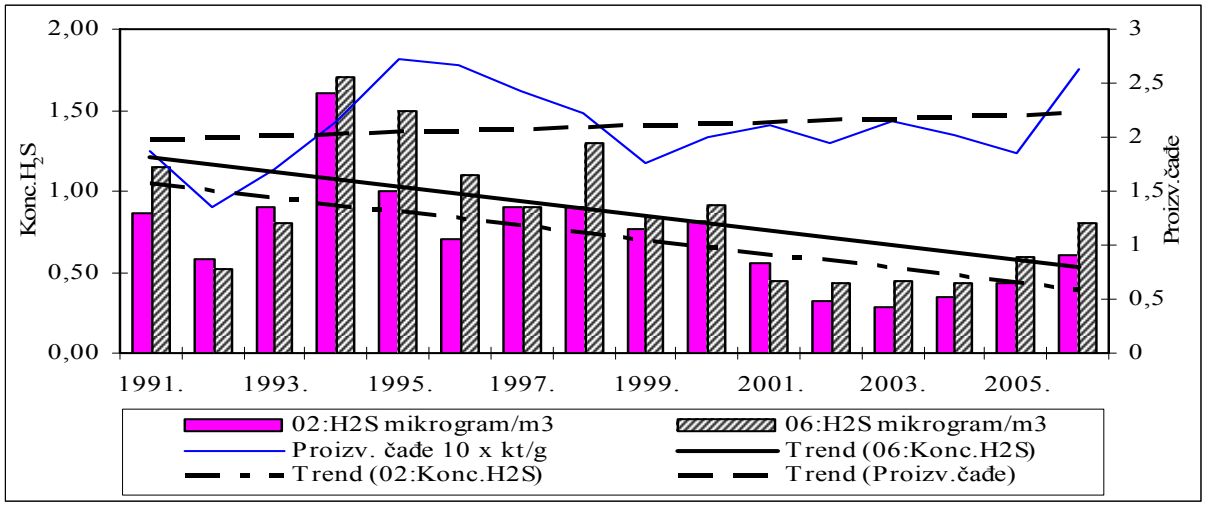
Slika 1. Raspored mjernih postaja za praćenje kakvoće zraka grada Kutine i lokacija proizvodnje čađe (PČ)

Uzorkovanje sumporovodika u lokalnoj monitorinškoj mreži provodi se klasičnom poluautomatskom metodom 24-satnim prosisavanjem zraka kroz impregnirani filter papir. Koncentracija H_2S potom se određuje spektrofotometrijskom metodom.

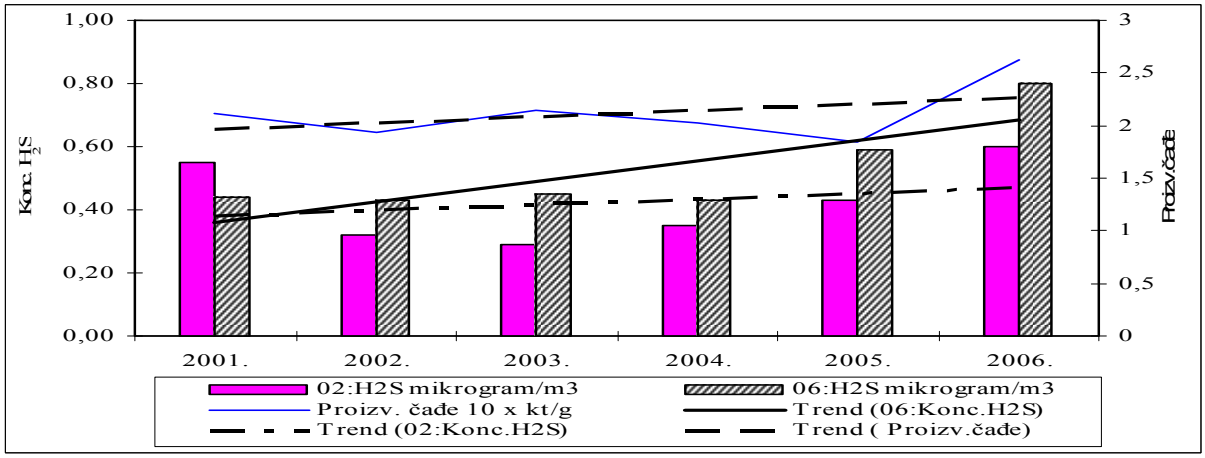
Na državnoj mjernoj postaji mjere se NO_2, SO_2, NH_3, H_2S, CO i lebdeće čestice - PM_{10} (frakcija čestica s promjerom manjim od 10 mikrona).

2.2. KRETANJE KONCENTRACIJA SUMPOROVODIKA U ZRAKU GRADA KUTINE U RAZDOBLJU OD 1991. DO 2006.G.

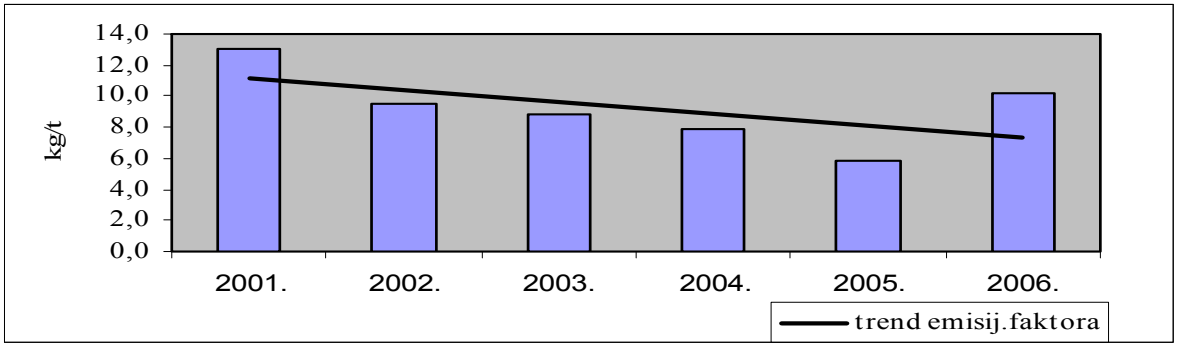
Trend imisijskih koncentracija H_2S po mjernim postajama u razdoblju od 1991. do 2006.g. bio je padajući dok je trend proizvodnje čađe u istom razdoblju bio rastući (Slika 2.). Vrijednosti srednjih godišnjih imisijskih koncentracija sumporovodika po mjernim postajama utvrđenih u razdoblju od 2001. do 2006. g. u odnosu na vrijednosti za razdoblje 1991. do 2001.g. (Slika 2.) su bile znatno niže, ali u oba slučaja ispod graničnih vrijednosti (GV). Međutim, trend imisijskih koncentracija za zadnjih šest godina je rastući i prati trend proizvodnje čađe (Slika 3.), dok je trend emisijskog faktora sumporovodika u proizvodnji čađe bio padajući što govori o dobrom vođenju tehnološkog procesa (Slika 4.).



Slika 2. Srednje godišnje koncentracije sumporovodika za mjerne postaje „02 “ i „06“ u zraku grada Kutina, godišnje proizvodnje čađe i trend za razdoblje 1991. - 2006. (GV=2µg/m^3)



Slika 3. Srednje godišnje koncentracije sumporovodika za mjerne postaje „02 “ i „06“ u zraku grada Kutina, godišnje proizvodnje čađe i trend za razdoblje 2001. - 2006. (GV=2µg/m^3)



Slika 4. Kretanje emisijskog faktora sumporovodika u proizvodnji čađe Petrokemije d.d. u razdoblju od 2001. do 2006. g.

2.3. KATEGORIZACIJA KAKVOĆE ZRAKA

Kategorizacija kakvoće zraka kutinskog područja za sumporovodik u razdoblju od 1996. do 2005. godine, primjenom tada važećih propisa, bila je I .kategorije (čist ili neznatno onečišćen zrak) odnosno II. kategorije (umjereno onečišćeni zrak) dok je III. kategorija zraka (prekomjerno onečišćen) bila utvrđena jedino u 1998.g. (Tablica 2.). Primjena kriterija „nove" Uredbe rezultirala je III. kategorijom kakvoće zraka kutinskog područja za sumporovodik, ali samo temeljem satnih vrijednosti na državnoj mjernoj postaji (Tablica 3.) i to za relativno mali broj pojava prekoračenja tolerantnih 1-satnih vrijednosti (npr. u 2006.g. 19 pojava 1-satnih prekoračenja) i relativno niske maksimalne koncentracije (Tablica 4. i 5.).

Tablica 2. Kategorizacija kakvoće zraka za H_2S na području Grada Kutina po lokacijama mjernih postaja za razdoblje 1996. do 2005. g. prema „staroj" Uredbi

Godina	I kategorija C<PV	II kategorija PV<C<GV	III kategorija C > GV
1996.	02,06		
1997.	02,06		
1998.	02		06
1999.	02,06		
2001.	02,06		
2000.	02,06		
2002.	02,06		
2003.	02,06		
2004.	02,06		
2005.	DMP, 02,06		

Tablica 3. Kategorizacija kakvoće zraka za H_2S na području Grada Kutina po lokacijama mjernih postaja u 2005. g. i 2006. g. prema „novoj"Uredbi

Godina	I kategorija C<GV	II kategorija GV<C<TV	III kategorija C > TV
2005.	02,06		DMP*
2006.	02,06		DMP*

Legenda:
Oznake mjernih postaja prema izvještajima Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb: 02: Vatrogasni dom ; 06: Krč; DMP:Državna mjerna postaja; C: Koncentracija; PV:Preporučena vrijednost; GV: Granična vrijednost kakvoće zraka;TV: Tolerantna vrijednost kakvoće zraka; * 1- satne vrijednosti

Tablica 4. Državna mjerna postaja Kutina – satne koncentracije

Godina	Broj podataka	C_{sred} (godišnja) $\mu g/m^3$	C_{max} (1-satna) $\mu g/m^3$	Broj pojava 1-satnih vrijednosti >GV / TV
2005.	8414	1,3	64,9	107 / 43
2006.	6549	1,04	32	46 / 19
GV (Uredba NN 133705)		2	**7**	**7**
TV (Uredba NN 133705)			**10**	**0**

Tablica 5. Prikaz graničnih vrijednosti za sumporovodik u nekim drugim državama

Država /institucija	Granica ppm	Granica $\mu g/m^3$	Vrijeme usrednjavanja	Vrsta smjernice	Godina primjene	Mjerodavan zakon	Napomena	Referenca
Novi Zeland		7	1 sat		svibanj 2002		(1)	a
WHO		150	24 sata		1997	WHO 1997	(2)	b
Savezna država Hawaii, SAD	0,025	35	1 sat	državni standard				c
Savezna država California, SAD	0,03		1 sat	državna	1969, zadržan 1984			d

Legenda:

(1) mjereno kod 0°C i tlaku od jedne atmosfere tj. 101, 325 kPa. Temeljeno na neugodnom mirisu i može biti neprimjenjiv u geotermalnom području.

(2) razina za iritaciju oka

a. http:// www.mfe.govt.nz/publications/air/ambient-air-quality-may02/
b. WHO, 2000. Guidelines for Air Quality, *World Health Organization*
c. State of Hawaii, 2002. 2001. Annual Summary Hawaii Air Quality Dana, Department of Health Clean Air Branch, Honolulu, Hawaii
d. http://www.arb.ca.gov/research/aaqs/caaqs/h2s/h2s.htm

4. MJERA POBOLJŠANJA KAKVOĆE ZRAKA

4.1. Opis procesa proizvodnje uljno-pećne čađe

U procesu proizvodnje uljno-pećne čađe homogena smjesa tekućih alifatskih i aromatskih ugljikovodika atomizira se u vrući plamen koji nastaje oksidacijom najčešće prirodnog plina i predgrijanog zraka, pri čemu se oslobađa toplina potrebna za pirolizu uljne sirovine, te otpadni plinoviti produkti (CO, CO_2, H_2, H_2O, N_2, CH_4, C_2H_2, H_2S, plemeniti plinovi) kao sporedni proizvodi reakcija oksidacije i pirolize.
Proces se provodi u cilindričnim reaktorima koji mogu biti vertikalni i/ili horizontalni, a u svojoj geometriji moraju sadržavati sagorjevnu zonu, zonu reakcije te zonu termodinamičkog prekidanja kemijskih reakcija između plinovitih produkata i čađe. Budući da je za proces proizvodnje čađe potrebna relativno velika temperatura, isti moraju biti obloženi vatrostalnom opekom koja je najčešće po kemijskom sastavu smjesa aluminij(III)-oksida i silicij(II)-oksida.

Željena temperatura, ovisno o vrsti čađe postiže se sagorijevanjem prirodnog plina i predgrijanog zraka u suvišku pri čemu se ovisno o suvišku zraka postiže temperatura u zoni sagorijevanja od 1.300 do 1.700 ^{o}C. S navedenom temperaturom odnosno podešavanjem omjera sagorijevanja direktno se utječe na kvalitetu čađe.
Smjesa ugljikovodičnih sirovina obvezno se predgrijava na temperaturu što bližoj temperaturi početka destilacije uljne smjese radi postizanja većeg iskorištenja te se atomizira pod određenim tlakom u turbulentnu zonu nastalu oksidacijom prirodnog plina i suviška zraka. Ovisno o geometriji i izvedbi reaktora te o poziciji ubacivanja ugljikovodične smjese postiže se kraće odnosno duže vrijeme reakcije nastajanja čađe. Vrijeme zadržavanja ugljikovodične smjese u zoni reakcije, ovisno o vrsti proizvedene čađe, obično je vrlo kratko te je reda veličine do nekoliko milisekundi.

Nakon kemijskog procesa nastajanja jezgara čestica čađe slijedi rast čestica čađe, odnosno njihova agregacija u veće čestice, što se prekida naglim narušavanjem termodinamičke ravnoteže. Narušavanje termodinamičke ravnoteže postiže se naglim sniženjem temperaturnog profila reakcije direktnim ubacivanjem vode pod tlakom u tok procesnih plinova. Ubacivanje vode pod tlakom provodi se na pažljivo odabranoj udaljenosti od ubacivanja atomizirane ugljikovodične sirovine. Nakon toga prestaju sve reakcije i čađa kao takva ostaje u struji otpadnih procesnih plinova.
Čađa se nakon nekoliko stupnjeva dodatnog hlađenja odvaja u popratnoj opremi te se konačno odvojena od plinova granulira posebno odabranim postupkom, finalno obrađuje te kao takva plasira na tržište.

4.3. Tehnološko rješenje smanjivanja emisije sumporovodika

Postojeći ispusti na primarnim vrećastim filtrima F48102 i F48203 iskoristit će se kao postolja za ugradnju sustava baklji s pripadajućom opremom. Ispusti će biti prilagođeni s obzirom na visinu, tako da će baklje biti instalirane na elevaciji od 19.500 mm, dok će promjer ispusta biti zadržan na dimenziji od 2.000 mm.
Budući da otpadni procesni plinovi prilikom proizvodnje uljno-pećne čađe posjeduju izuzetno malu donju kaloričnu vrijednost, da bi se isti spalili s efikasnošću od 99% na konvencionalnim bakljama potrebno je njihovu kaloričnu vrijednost povećati na minimalno 7.500 kJ/Nm^3.
U našem slučaju to bi značilo da bi se uz korištenje standardne konstrukcije baklji, morala koristiti dodatna količina prirodnog plina od oko 7.500 Nm^3/h, odnosno 3.800 Nm^3/h prirodnog plina po pojedinoj baklji. Na zahtjev PC Proizvodnje čađe, baklje su posebno konstruirane za spaljivanje otpadnih procesnih plinova s minimalnom efikasnošću od 99%, uz istovremenu potrošnju prirodnog plina od samo 6 Nm^3/h po baklji. Navedenim zahtjevom došlo se do konstrukcijskog rješenja baklje koja posjeduje modificiranu standardnu konstrukciju s vrlo malom izlaznom brzinom otpadnih procesnih plinova te posebno dizajniranom sagorjevnom komorom za sagorijevanje otpadnog procesnog plina i dodanog prirodnog plina. Na taj način dobivena je konstrukcija baklje za spaljivanje otpadnih procesnih plinova s vrlo malom donjom kaloričnom vrijednošću.
Sustav baklje sastoji se od prijelaznog međukomada, tijela baklje, vršnog dijela sagorjevne komore sa pilot plamenicima, sustava za potpalu, odgovarajućih cjevovoda za prirodni plin te zajedničke lokalne kontrolne ploče. Vršni dio baklje sastavljen je od sagorjevne komore, pilot plamenika, prstena za održavanje gorenja i štitnika za vjetar. Sagorjevna komora izolirana je vatrostalnim materijalom (min. 40% Al_2O_3) da bi se osiguralo maksimalno sigurno područje efikasnog izgaranja otpadnih procesnih plinova. Specijalno dizajnirani prsten za zadržavanje

plamena osigurava izuzetnu stabilnost plamena te sprječava uvlačenje plamena u sustav primarnog vrećastog filtra, dok štitnik za vjetar štiti plamen da se ne ugasi čak i kod brzine vjetra od 10 m/s.
Sustav za potpalu sastoji se od visoko energetskih elektrodnih upaljača i pilot plamenika opremljenih termoelementima na kojima kontinuirano sagorijeva prirodni plin, osiguravajući efikasnost izgaranja od minimalno 99%.
Zajednička lokalna kontrolna ploča locirana na elevaciji 10.900 mm omogućava ručnu potpalu pilot plamenika pomoću specijalno dizajniranih tipkala. S iste se prati status ispravnog rada svakog pilot plamenika pomoću indikacijskih lampica (crveno svjetlo - pilot van rada / zeleno svjetlo - pilot u radu). Isto tako lokalna kontrolna ploča povezana je s glavnom kontrolnom mikroprocesorskom pločom, odnosno blokadnim sustavom, putem zajedničkog alarma čija je funkcija indikacija određenih poremećaja rada baklje.

Posebnom uputom obrađen je postupak potpale baklje kao i postupak gašenja baklje kod obustave proizvodnje uljno pećne čađe.
Izrađene su također i upute za slučaj poremećaja u radu same baklje ovisno o iznenadnim poremećajima u radu procesa proizvodnje uljno pećne čađe.

4.4. Ostala rješenja smanjivanja emisija sumporovodika

Odabrano rješenje moguće je u drugoj fazi dograditi projektom za iskorištenje topline otpadnih plinova što je jedino prihvatljivo rješenje za proces proizvodnje čađe Petrokemije d.d.

Realizacija ove druge faze projekta ovisi ne samo o potrebi osiguranja dodatnih financijskih sredstava već prvenstveno i o postojanju propisa koji omogućuje isporuku (prodaju) el. energije.

5. TROŠKOVI I KORISTI ODABRANOG RJEŠENJA

Troškovi odabranog rješenja iskazani su u toč.9. ovog Programa, a korist koja proizlazi iz odabranog rješenja opisana je u toč. 6.

6. PROCJENA KAKVOĆE ZRAKA NAKON PROVEDBE SANACIJSKE MJERE

Kao što je spomenuto, namjena ugradnje sustava baklje za spaljivanje otpadnih plinova procesa je njihovo prevođenje u ekološki prihvatljiviji kvalitativan sastav otpadnih procesnih plinova za konačno ispuštanje u atmosferu.

Tako se sumporovodik (H_2S) prevodi u sumporov (IV)-oksid (SO_2) i vodu, dok ostale komponente kao što su ugljikov (II)-oksid (CO), vodik (H_2) i metan (CH_4) sagorijevanjem daju ugljikov (IV)-oksid (CO_2) i vodu (H_2O). Budući da filter vreće propuštaju maksimalno 25 mg/Nm^3 čestica čađe, ista količina će se jednim dijelom oksidirati do ugljikovog (IV)-oksida, dok će drugim dijelom proći kroz zonu sagorijevanja nepromijenjena. Slijedećim nizom stehiometrijskih reakcija prikazan je efekt pretvaranja otpadnih plinova procesa u ekološki prihvatljivije otpadne plinove:

$$H_2S + 3/2O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$$

$$CO + 1/2O_2 \rightarrow CO_2$$

$$H_2 + 1/2O_2 \rightarrow H_2O$$

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

U Tablicama 6. i 7. prikazan je prosječan kvalitativno-kvantitativan sastav otpadnih procesnih plinova nakon spaljivanja na sustavu baklje uz 99%-tnu efikasnost izgaranja.

Tablica 6.
Prosječni kvalitativno-kvantitativan sastav otpadnih procesnih plinova nakon spaljivanja na sustavu baklje BR48101 uz 99%-tnu efikasnost.

Fizikalno-kemijska karakteristika	Jedinica	Vrijednost
$V(CO_2)$	Nm^3/h	2.849 do 6.167
$m(CO_2)$	kg/h	5.596 do 12.116
V(CO)	Nm^3/h	20,5 do 32,5
m(CO)	kg/h	25,6 do 40,5
$V(H_2)$	Nm^3/h	19,8 do 36
$m(H_2)$	kg/h	1,8 do 3,2
$V(CH_4)$	Nm^3/h	0,6 do 1
$m(CH_4)$	kg/h	0,4 do 0,7
$V(N_2)$	Nm^3/h	12.700 do 16.000
$m(N_2)$	kg/h	15.886 do 20.014
$V(H_2O)$	Nm^3/h	15.093 do 20.191
$m(H_2O)$	kg/h	12.128 do 16.225
$V(H_2S)$	Nm^3/h	0,15 do 0,30
$m(H_2S)$	kg/h	0,23 do 0,46
$V(SO_2)$	Nm^3/h	15 do 30
$m(SO_2)$	kg/h	43 do 86

Tablica 7.
Prosječni kvalitativno-kvantitativan sastav otpadnih procesnih plinova nakon spaljivanja na sustavu baklje BR48201 uz 99%-tnu efikasnost.

Fizikalno-kemijska karakteristika	Jedinica	Vrijednost
$V(CO_2)$	Nm^3/h	1.240 do 3.767
$m(CO_2)$	kg/h	2.436 do 7.399
V(CO)	Nm^3/h	8,9 do 21,5
m(CO)	kg/h	11,1 do 26,8
$V(H_2)$	Nm^3/h	9,5 do 21
$m(H_2)$	kg/h	0,8 do 1,9
$V(CH_4)$	Nm^3/h	0,7 do 1,8
$m(CH_4)$	kg/h	0,5 do 1,3
$V(N_2)$	Nm^3/h	5.400 do 8.550
$m(N_2)$	kg/h	6.750 do 10.687
$V(O_2)$	Nm^3/h	70 do 140
$V(O_2)$	kg/h	100 do 200
$V(H_2O)$	Nm^3/h	7.389 do 11.265
$m(H_2O)$	kg/h	5.937 do 9.052
$V(H_2S)$	Nm^3/h	0,1 do 0,2
$m(H_2S)$	kg/h	0,15 do 0,30
$V(SO_2)$	Nm^3/h	9,9 do 19,8
$m(SO_2)$	kg/h	28,3 do 56,6

Konstruirani sustav baklji omogućit će pravilno sagorjevanje otpadnih plinova procesa sa 99%-tnom efikasnošću uz stabilnost plamena pilot plamenika i glavnog plamena kod bilo kojeg kapaciteta proizvodnje, pa sve do maksimalno konstruiranog kapaciteta. Sagorjevanjem otpadnih plinova procesa dolazi do oslobađanja određene količine topline, odnosno intenziteta termalnog zračenja. Sustav baklji konstruiran je na način da prema procesnim smjernicama danim u standardima API RP 520 i API RP 521 sustav baklje zadovoljava sve kriterije intenziteta termalnog zračenja za osoblje i opremu.
Intenzitet snage buke na elevacijama 0,0 m - tlo i 10,90 m - položaj kontrolne lokalne ploče zadovoljava propisanu dozvoljenu granicu od 85 dB.
Osim toga konstrukcija sustava baklje osigurava bezdimnost izgaranja te ispunjava granične vrijednosti emisije, odnosno imisije otpadnih plinova procesa koje su prikazane u Tablici 8.

Tablica 8.
Granične vrijednosti emisije, odnosno imisije nakon spaljivanja otpadnih plinova procesa prema Uredbi NN 133/05 i NN21/2007.

Vrsta otpadnog plina	Vrijeme uzorkovanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenog prekoračenja
H_2S - imisija	1 sat	7 $\mu g/Nm^3$ - suha baza	Granična vrijednost ne smije biti prekoračena više od 7 puta godišnje
	24 sata	5 $\mu g/Nm^3$ - suha baza	Granična vrijednost ne smije biti prekoračena više od 7 puta godišnje
	1 godina	2 $\mu g/Nm^3$ - suha baza	-
CO - imisija	Maksimalna dnevna 8 satna prosječna vrijednost	10 mg/Nm^3 - suha baza	-
NO_x - emisija	Jedanput u 5 godina	500 mg/Nm^3 - suha baza	-
SO_x - emisija	Jedanput u 5 godina	1.700 mg/Nm^3 - suha baza	-

7. PLAN PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA I UČINKA PROVEDENE MJERE SANACIJE

Praćenje učinka provedene mjere sanacije provodit će se kontinuiranim mjerenjem emisije sumpornog dioksida posredno putem mjerenja emisije sumporovodika te praćenjem kakvoće zraka tj. mjerenjima imisijskih koncentracija sumporovodika, ugljikova monoksida, sumpornog dioksida i dušikovog dioksida na postajama lokalne mjerne mreže i državne mjerne postaje- Kutina.

Razdoblje mjerenja je kontinuirano kroz godinu dana, a vremena usrednjavanja su 1-sat, 24-sata i godina dana.

8. REDOSLIJED I ROK PROVEDBE POJEDINIH MJERA SANACIJSKOG PROGRAMA

Redoslijed i rok provedbe pojedinih mjera sanacijskog programa privitak je ovog Programa (dokument br. 48 20 136 003 od 12.10.2007.). Prema tom dokumentu završetak radova se planira za 18.travanj 2008.g.

9. FINANCIJSKI PLAN SANACIJSKOG PROGRAMA

Prema ugovoru br. 132/07 sklopljenog 11.10.2007. godine s firmom Thermoengineering S.a.s., Via Monte Suello 19, 20133 Milano, Italija vrijednost investiranja u baklju iznosi 255.000,00 Eura tj. cca. 1,8 mln kuna.

Uz dodatne troškove za građevinske radove te troškove uspostave monitoringa emisije otpadnih plinova i monitoringa kakvoće zraka ukupni troškovi za realizaciju ovog programa iznose cca 3,2 mln kuna.

Literatura

1. Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals-Solids and Others industry, 2006, European IPPC Bureau
2. KEO. 2001.-2006. Katastar emisija u okoliš Petrokemije d.d.
3. Odluka o određivanju lokacija postaja u lokalnoj mreži za praćenje kakvoće zraka na području grada Kutine, 2007., Službene novine Grada Kutina broj 4, str.116
4. Petrokemija d.d., 2005. i 2006., Kakvoća zraka na području djelovanja Petrokemije d.d – godišnji izvještaji
5. Program mjerenja kakvoće zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kakvoće zraka, 2002., Nar.novine broj 43, str.2133.
6. Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku, 2005., Nar.novine broj 133, str.11154.
7. Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka, 1996., Nar.novine broj 101, str.4198.
8. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora, 2007., Nar.novine broj 21, str. 1675.
9. STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ SMANJENOG SADRŽAJA ZA PROJEKT SPALJIVANJA OTPADNIH PLINOVA (BAKLJA) U TVORNICI ČAĐE, PETROKEMIJA, KUTINA, 1999., Ekonerg Holding, d.o.o. za poslovne usluge, Zagreb