

SADRŽAJ

1. UVODNE NAPOMENE

2. REZULTATI MJERENJA

2.1 Prosječni rezultati iz četiri mjerenja sa izokinetičkim uzorkivačem

2.2 Kvantitativno – kvalitativna analiza gasova i praškastih materija

2.3. Ocjena emisije iz asfaltne baze

3. KOMENTAR DOBIJENIH REZULTATA

4. PRILOG 1. Oprema i metode

5. PRILOG 2. Kratak opis tenološkog postupka

6. PRILOG 3.- Primjer kompletnog reporta, sa svim podacima dobijenim automatskim izokinetičkim uzorkivačem

1. UVODNE NAPOMENE

Korisnik postrojenja:
Lokacija postrojenja:
Vrste emitera:
Namjena emitera: Proizvodnja asfalta
Maks. kapacitet postrojenja: 100 t(asfalta)/h
Vrsta goriva: lako lož ulje
Potrošnja goriva: 900 l/h

Na osnovu prihvaćene ponude br: 00-9639/05 od 21.08.2007 g.a na osnovu Vašeg zahtjeva da se izvrše emisijska mjerenja, stručna ekipa Centra za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore iz Podgorice je organizovala potreban broj mjerenja, da bi se utvrdilo stanje rada asfaltne baze, sa aspekta uticaja na životnu sredinu.

Dimnjak na kome su vršena emisijska mjerenja (mjerno mjesto je otvoreno na dimnjaku posle ventilatora i vrećastog filtera) služi za odvođenje dimnih gasova iz gorionika (služi za zagrijavanje kamenog agregata) i viška prašine koja se ne zadrži u vrećastom filteru.

Na postrojenju je ugrađen novi gorionik za zagrijavanje kamenog agregata i umjesto starog vodenog filtera postavljen novi vrećasti otprašivač (suvi postupak). Karakteristike filtera su sledeće:

God. proizv.: 2005

Tip: TT FP 6/ 200 2,5

Površina filtera: 486 m²

Protok vazduha 12,5 m³/s.

Uzorkovanje praškastih materija i određivanje fizičko termičkih parametara je izvršeno automatskim izokinetičkim uređajem a u skladu sa najviše primjenjivanim internacionalnim ISO 9096 i EPA Standardima. Izokinetički uređaj sadrži Pitot cijev i termopar što omogućava konstatno praćenje brzine i temperature gasova u kanalu i automatsko podešavanje izokinetičkih parametara u samom uređaju. Instrument takođe mjeri atmosferski pritisak, statički diferencijalni pritisak i obračunava protok otpadnog gasa u dimnjaku (Prilog 3.)

Na mjernom mjestu određena je emisijska koncentracija SO₂, NO_x, CO, praškastih materija, PAH-ova i teških metala.

Oprema i metode dati su u Prilogu 1.

Kratak opis tehnološkog postupka dat je u Prilogu 2.

2. REZULTATI MJERENJA NA ASFALTOJ BAZI

2.1. Prosječni rezultati iz četiri mjerenja sa izokinetičkim uzorkivačem

- Mjerenje brzine i temperature na mjernom mjestu:

$$W_{sr} = \frac{25,58 + 25,60 + 24,81 + 24,75}{4} = 25,18 \text{ m/s}$$

$$t_{sr} = \frac{63,31 + 66,43 + 66,49 + 66,39}{4} = 65,65 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- Protok dimnih gasova na mjernom mjestu (V_n) sveden na normalne uslove (0°C , 1013,25 mbar) :

$$V_n = \frac{30090,8 + 29845,8 + 28903,5 + 28836,6}{4} = 29419,2 \text{ Nm}^3 / \text{h}$$

- Ukupni pritisak u kanalu na mjernom mjestu za atmosferski pritisak 94,40 KPa:

$$P_a = \frac{94,557 + 94,583 + 94,530 + 94,512}{4} = 94,545 \text{ KPa}$$

2.2 Kvantitativno – kvalitativna analiza gasova i praškastih materija

- a) Mjerenja gasnim analizatorom

tab1. Analiza gasova sa analizatorom GREENLINE

No	O ₂ vol %	CO ₂ vol %	CO mg/m ³	NO _x mg/m ³	SO ₂ mg/m ³
1	18.0	2.2	590	7	11
2	17.9	2.3	525	10	5
3	17.9	2.3	537	12	7
4	18.1	2.1	521	10	9
5	17.8	2.4	544	13	10
6	18.3	2.0	549	9	3
7	18.0	2.2	517	11	5
8	18.4	1.9	525	9	5
9	18.5	1.8	498	9	9
10	17.9	2.3	569	9	2
11	17.6	2.5	482	10	1
12	18.1	2.2	518	8	5
13	17.8	2.4	589	9	4
14	17.7	2.5	537	10	4
15	17.8	2.4	512	9	3
16	17.7	2.4	551	9	4
17	18.1	2.1	490	7	4
18	17.8	2.4	541	9	4
Sr. vrij	18.0	2.2	533	9	5

Srednje vrijednosti parametara sagorijevanja

O ₂	–	18,0 vol %
CO ₂	–	2,2 vol%

Napomena: referentni sadržaj kiseonika za gasove iz asfaltne baze je 17% prema Pravilniku Republike Srbije

Srednje vrijednosti gasovitih zagađivača:

CO	–	533 mg/m ³
NO _x	–	9 mg/m ³
SO ₂	–	5 mg/m ³

b) Koncentracija praškastih materija :

$$c_{PM} = \frac{70,0 + 59,9 + 62,3 + 57,0}{4} = 62,3 \text{ mg / Nm}^3$$

- Srednja masena koncentracija praškastih materija iznosi 62,3 mg/Nm³

c) Masene koncentracije teških metala u praškastim materijama:

Živa	–	<0,001	mg / m ³
Cink	–	<0,020	mg / m ³
Nikl	–	<0,050	mg / m ³
Mangan	–	<0,020	mg / m ³
Olovo	–	<0,001	mg / m ³
Kadmijum	–	<0,001	mg / m ³
Arsen	–	<0,001	mg / m ³
Bakar	–	<0,020	mg / m ³

d) Koncentracija policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH) u praškastim materijama:

$$c_{PAH} = 0,001 \text{ mg/m}^3$$

e) Proračun emisije praškastih materija (e_{PM}) i otpadnih gasova

$$e_{CO} = 533 \text{ mg / m}^3 \cdot 29419,2 \text{ m}^3 / \text{h} = 15,68 \text{ kg/ h}$$

$$e_{NOx} = 9 \text{ mg / m}^3 \cdot 29419,2 \text{ m}^3 / \text{h} = 0,26 \text{ kg/ h}$$

$$e_{SO2} = 5 \text{ mg / m}^3 \cdot 29419,2 \text{ m}^3 / \text{h} = 0,15 \text{ kg/ h}$$

$$e_{PM} = 62,3 \text{ mg / m}^3 \cdot 29419,2 \text{ m}^3 / \text{h} = 1,83 \text{ kg / h}$$

U zagradi je dat granični maseni protoci za PAH-ove:

$$e_{PAH} = 0,001 \text{ mg / Nm}^3 \cdot 29419,2 \text{ Nm}^3 / \text{h} = 0,03 \text{ g / h (0,5 g/h)}$$

2.3. Ocjena emisije iz asfaltne baze

Tabelarni prikaz dobijenih rezultata dat zajedno sa vrijednostima za GVE (granične vrijednosti emisije), preuzetih iz pravilnika Republike Srbije iz jula 1997. god. (Na osnovu člana 19. stav 4. tač.1) i 2) Zakona o zaštiti životne sredine "Službeni glasnik RS," br.66/91, 83/92, 53/93, 67/93, 48/94, 53/95)

tab.2..

	Sumpor dioksid	Azotni oksidi	Ugljen monoksid	Praškaste materije	PAH
	mg/m ³				
	5	9	533	62,3	0,001
GVE	3200*	450*	250*	20**	0,100

*GVE za sumpordioksid, azotne okside i ugljen monoksid su preuzete iz člana 11. Pravilnika RS a u okviru kojega se nalaze granične vrijednosti emisije toplotnih postrojenja na tečna goriva

** GVE za praškaste materije je preuzeta iz člana 23. navedenog Pravilnika koji se odnosi na "Postrojenja za pripremanje bitumeniziranih materijala za izgradnju puteva (asfaltne baze)"

*Koncentracije svih analiziranih teških metala su bile ispod granice detekcije instrumenata.

3. KOMENTAR DOBIJENIH REZULTATA

Rezultati analize mjerenja emisionih polutanata iz postrojenja za proizvodnju asfalta odnosno rezultati analize otpadnog gasa, količine praškastih materija u otpadnom gasu, kvalitativni i kvantitativni sastav praškastih materija, kao i proračuna ukupne emisije, posmatrani su u odnosu na granične vrijednosti istih normirane Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka (Sl. gl RS br. 030/97-604, 035/97-705).

Izmjerene vrijednosti koncentracije praškastih materija prelaze približno 3 puta, graničnu vrijednost emisije (GVE iznosi $20\text{mg}/\text{m}^3$) normiranu Pravilnikom.

Koncentracije teških metala su ispod limita detekcije instrumentalnih tehnika, a sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodnika nizak i to ukazuje na činjenicu da praškaste materije koje se ispuštaju kroz dimnjak asfaltne baze ne sadrže toksične i kancerogene materije, tj. da su praškaste materije po svom sastavu najsitnija frakcija pjeskovitog agregata koja se ne zadrži u vrećama za otprašivanje.

Koncentracije ugljenmonoksida prelaze graničnu vrijednost emisije (tab 2.) ako se posmatraju u odnosu na granicu koja se u Pravilniku odnosi za gorionike na tečna goriva (član 23.u Pravilniku RS koji definiše GVE za asfaltne baze nema propisane granične vrijednosti za gasovite polutante). Koncentracije sumpordioksida i azotnih oksida ne prelaze GVE.

Preporuke: Tražiti od proizvođača filterskog postrojenja provjeru svih parametara bitnih za efikasnost otprašivanja (vlažnost čestica, temperatura, brzina otpadnog gasa i dr.) da bi se utvrdio razlog zbog čega se otprašivanje ne vrši sa projektovanom efikasnošću.

4. PRILOG. 1. – Oprema i metode

Pri mjerenju emisije i analizi uzoraka korišćena je sledeća oprema:

• **Kompjuterizovani gasni analizator, DIGITRON-Greenline koji mjeri i preračunava sledeće parametre:**

- Sadržaj O₂ u dimnim gasovima (0-21%)
- Sadržaj CO u dimnim gasovima (0-4000ppm)
- Sadržaj CO₂ u dimnim gasovima (0-99.9%)
- Sadržaj NO u dimnim gasovima (0-99ppm)
- Sadržaj NO₂ u dimnim gasovima (0-1999ppm)
- Sadržaj SO₂ u dimnim gasovima (0-1999ppm)
- Sadržaj C_xH_y u dimnim gasovima
- Temperaturu gasa (Tc K, 0-999⁰C)
- Temperaturu ambijenta (0-99⁰C)
- Efektivnost ložišta Eff (1-99.9%)
- Koeficijent viška vazduha λ (1.00+beskonačno)

• **Automatski izokinetički uzorkivač, TCR TECORA ima sledeće senzore:**

- Senzor pritiska (0-103.5KPa)
- Transduktor diferencijalnog pritiska (0-3556 Pa)
- Temperaturni senzor, tip K termospoj (-40-+1200 ⁰C)
- Temperaturni senzor, tip Pt 100 termootpornik (-30-+500 ⁰C)

Metode koje su korišćene za analizu uzoraka:

- Količina prašine je određena gravimetrijskom metodom sa tačnošću vage na četvrtoj decimali.
- Teški metali su određeni instrumentalnim metodama na instrumentima ICPS – 7500 i AA – 6701F
- PAH-ovi su određeni instrumentalnom metodom na instrumentu GCMS

5.PRILOG 2.- Kratak opis tehnološkog postupka

Osnovni procesi i operacije u tehnološkom procesu proizvodnje asfaltnih mješavina su: doziranje i sušenje, zagrijavanje kamenog agregata, otprašivanje, prosijavanje, miješanje sa vezivom – kameno brašno i bitumen i doprema do mjesta za gotov proizvod.

Kameni agregat se sa deponije doprema do predozatora, zbirnom transportnom trakom do bubnja za sušenje i zagrijavanje, zatim vučnim elevatorom do sistema za prosijavanje. Sledeća operacija je mjerenje vrućih frakcija, nakon čega ide u mješalicu i na kraju u bunker za gotov proizvod. Istovremeno iz silosa za kameno brašno, transportuje se pužnim transporterom na vagu za kameno brašno i do mješalice. Potrebna količina bitumena se doprema na dozator i pumpom za mješalicu. U proizvodnji se koriste sledeće sirovine: drobljeni kamen krečnjačkog i eruptivnogf porijekla, kameno brašno krečnjačkog porijekla i bitumen.

Kapacitet proizvodnje je oko 100 t/h odnosno 70000 t asfalta godišnje, koliko je proizvedeno 2006 god. Kao energent se koristi lako lož ulje, maksimalne potrošnje 900 l/h

.6 PRILOG 3.- Primjer kompletnog reporta, sa svim podacima dobijenim sa automatskim izokinetičkim uzorkivačem (3 mjerenje)

Tabela sa značenjem pojedinih simbola u skladu sa standardom ISO 9096:

Simbol	Opis	Mjerna jedinica
Tg	Apsolutna temperatura gasometra	⁰ K
Tn	Apsolutna temperatura = 273	⁰ K
Θg	Temperatura gasometra	⁰ C
Ta	Apsolutna temperatura u mjernoj tački	⁰ K
Θa	Stvarna temperatura gasa	⁰ C
Pn	Prosječni pritisak na nivou mora (referentni pritisak)=101.3	KPa
Pa	Apsolutni pritisak u mjernoj tački	KPa
Pam	Ambijentalni pritisak (postignut u toku autoanuliranja)	KPa
Pal	Maks. kompenzacioni pritisak pumpe u funkciji od qVg	Kpa
ΔpPt	Pitov diferencijalni pritisak	Pa
KPt	Koeficijent Pitove cijevi (KPt = 1÷4)	-
v'a	Brzina gasa u dimnjaku	m/sec
v'N	Brzina gasa u dizni	m/sec
ρn	Gustina suvog gasa pri standardnim uslovima	Kg/m ³
ρ'n	Gustina vlažnog gasa pri standardnim uslovima	Kg/m ³
ρ'a	Gustina gasa u mjernoj tački	Kg/m ³
M	Molekulska težina gasa	Kg/Kmol
rw	Zapreminski udio vodene pare	-
fn	Koncentracija vodene pare po m ³ na 0 ⁰ C i 101.3 Kpa	Kg/m ³
Vg	Zapremina suvog uzorkovanog gasa na gasometru	m ³
Vgn	Zapremina suvog uzorkovanog gasa pri standardnim uslovima	m ³
Vdn	Zapremina suvog uzorkovanog gasa pri standardnim uslovima, odvojeno uzorkovanje	m ³
V'ga	Zapremina vlažnog uzorkovanog gasa pri stvarnim uslovima	m ³
Cg	Kalibraciona konstanta gasometra (Cg = 1÷4)	-
qVg	Zapreminski protok suvog gasa u gasometru	l/min
qVgn	Zapreminski protok suvog gasa u gasometru, pri standardnim uslovima	l/min
qVdn	Protok suvog gasa kod odvojenog uzorkovanja pri st. usl.	l/min
q'Va	Protok uzorkovanog vlažnog gasa u uslovima mjerne tačke	l/min
q'Vn	Protok uzorkovanog vlažnog gasa pri stand. uslovima	l/min
qVn	Protok uzorkovanog suvog gasa pri standardnim uslovima	l/min
Q'Va	Protok vlažnog gasa u dimnjaku pri stvarnim uslovima	m ³ /h
Q'Vn	Protok vlažnog gasa u dimnjaku pri standardnim uslovima	m ³ /h
QVn	Protok suvog gasa u dimnjaku pri standardnim uslovima	m ³ /h
A	Površina mjernog presjeka u dimnjaku	m ²
a	Unutrašnji prečnik dizne	mm
d	Unutrašnji prečnik dimnjaka	m
X	Udaljenost mjerne tačke	cm
q'VN	Zapreminski protok vlažnog gasa kroz diznu	l/min
ET	Protoklo vrijeme u jednoj tački	hh:mm:ss
ETt	Ukupno proteklo vrijeme	hh:mm:ss
ETd	Ukupno proteklo vrijeme odvojenog uzorkovanja	hh:mm:ss

