

# Analiza štetnog uticaja industrije na zrak u Lukavcu

**Projekt:**  
**Analiza štetnog uticaja industrije na zrak u Lukavcu**

**Izdavač:**  
**Centar za ekologiju i energiju**  
Filipa Kljajića 22, 75000 Tuzla, BiH  
tel: +387 35 248 311  
ceetz@bih.net.ba  
www.ekologija.ba

**Autori:**  
Radna grupa FZZ općine Lukavac

**Koordinatorica projekta:**  
Amira Kunto, Centar za ekologiju i energiju

Septembar 2020.

## Sadržaj:

1. Uvod	4
2. Osnovni pojmovi	4
2.1. Zrak i zagađujuće materije	4
2.2. Prašina (PM10, PM2.5)	5
2.3. Sumpor dioksid	6
2.4. Azotni oksidi	6
2.5. Ozon	7
2.6. Ugljen monoksid	7
2.7. Gasovi s efektom staklene bašte	7
2.8. Granične vrijednosti koncentracija	7
2.9. Emisije i registar zagađivača	8
2.10. Indeks kvaliteta zraka	9
2.11. Interventne mjere i epizode	9
3. Detaljan pregled zakona, propisa, pravilnika i planova o kvalitetu zraka u FBiH/TK	10
4. Pregled svih nadležnih institucija	13
5. Pristup informacijama	16
6. Pravni alati	18
7. Zaključci i preporuke	19
8. Literatura	20
9. Korisni internet linkovi	20

U skladu sa članom 26 zakona o zaštiti zraka (službene novine FBiH br. 33/03 i 04/10) federalno ministarstvo objavljuje svake godine u januaru, izvještaj o emisijama zagađujućih materija u zrak za prošlu godinu.

Članom 14 zakona o izmjenama i dopunama zakona o zaštiti zraka (sl. n. FBiH 4/10) predviđeno je da se u registru postrojenja i zagađivača okoliša koji se uspostavlja na osnovu zakona o zaštiti okoliša, vodi registar emisija u zrak u koji se upisuju podaci o izvorima emisija u zrak, njihovim pravnim licima i zagađujućim materijama koje izvori ispuštaju u zrak. Uključujući i emisije iz prirodnih izvora.

Registri emisija zagađujućih materija u zrak predviđaju za sumpor dioksid, azotni oksid, ugljen dioksid, ugljen monoksid, amonijak, azotni suboksid, metan, nemetanske ugljovodonike, benzen i čestice pm10.

Kvantifikacija emisija vrši se po međunarodno prihvaćenim metodama i smjernicama evropske unije do kojih se došlo kroz praksu, a u skladu sa tehničkim normama izvora zagađenja su tačkasti izvori emisija, linijski izvori emisija, površinski izvori emisija.

Praćenjem emisija može se ocjeniti stanje promjena kvaliteta zraka na području općine Lukavac. Korištenjem matematičkog modela difuzije zagađujućih materija, prati se vrsta tehnologije, vrste i količine goriva kao i visine dimnjaka. Podaci o terenu, meteorološkim uslovima i relativnoj ulaznosti emisije će biti određeni kao godišnje vrijednosti, a mogu se preračunavati kao sezonske, dnevne i satne. Za izradu registra emisije u zrak je ključno određivanje koeficijenta emisije.

Odnos unesene količine goriva i dobivene količine energije, iskorištenost gorivne komponente. Koeficijent emisije se određuje laboratorijski na bazi hemijskih karakteristika goriva i tehnologije (na prvom mjestu temperature) sagorijevanja odnosno proizvodne tehnologije. Po nastanku emisija, razvrstane su na:

- Tačkasti
- Linijski

Posebnu podjelu predstavlja:

- \* Kontrolisani izvori
- \* nekontrolisani izvori ( fugationi)

Kvalitet i problemi okoliša nad Lukavcem su veoma zabrinjavajući, a naročito uže područje Lukavca gdje je stacionirano pet većih fabrika i niz manjih industrijskih postrojenja.

Poseban problem predstavljaju zvanični podaci koje su operateri u obavezi da svake godine do šestog mjeseca za prethodnu godinu dostavljaju fondu federalnog ministarstva okoliša i turizma. Na osnovu tih podataka se plaćaju odgovarajuće takse tereta zagađenja.

Ti podaci ne odražavaju pravo stanje emisija u okoliš sa stvarnim stanjem na terenu (naručena mjerenja, kalibracija mjernih uređaja, ogromna fugativna rasipanja otrovnih polutanata, uredbe koje određuju emisije na osnovu količine finalnog proizvoda i ljudski faktor).

Sadržaj i veličine ispušnih zagađujućih produkata iz stacionarnih izvora je znatno veći.

## 2.1. Projektni zadatak emisija zagađujućih materija u zrak od industrije u Lukavcu

2.1.1. Projektom su obuhvaćene emisije u zrak sledeće zagađujuće materije:

- Sumpor dioksid
- Azotni oksid
- Ugljen dioksid
- Ugljen monoksid
- Amonijak
- Azotni suboksid
- Metan
- Nemetanski ugljovodonici (NMVOC)
- Benzen
- PM10

Praćenje emisija ovih polutanata je u suglasnosti sa evropskom agencijom za okolinu, kao i važećim zakonima Federacije BiH.

## 3. Nastanak emisija

Ispuštanjem određenih materija u atmosferu koje u određenim koncentracijama mogu biti štetne za ljude, bilje i životinje nazivamo emisijama.

Ove materije se nazivaju zagađujuće materije. Emisije se dijele na prirodne i antropogene. Prirodne emisije nastaju emitovanjem materija od strane živih bića (disanje), truljenje, erozije, šumski požari itd.

Emisije antropogenog porijekla nastaju:

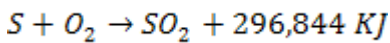
1. Energetskim objektima (sagorijevanjem za grijanje)
2. Industrijskim postrojenjima – emisije nastale iz tehnoloških procesa
3. Stambenom sektoru
4. Saobraćaj

Za naše potrebe akcenat je dat na industrijska postrojenja i emisije nastale iz tehnoloških procesa. U nastavku je ukratko opisan najčešći nastanak samo deset polutanata za koje je potrebno izraditi analizu u skladu sa projektnim zadatkom, i elementarne naznake uticaja na ljude, životinje i okoliš.

### 3.1. Sumpor dioksid (SO<sub>2</sub>)

Sumpor dioksid (SO<sub>2</sub>) je bezbojan, nezapaljiv i neeksplozivni gas, karakterističnog oštrog mirisa, vrlo topiv u vodi i vrlo reaktivan u malim koncentracijama. Nastaje potpunim sagorijevanjem sumpora uz oslobađanje toplote.

Oksidacija sumpora je prikazana jednačinom sagorijevanja:



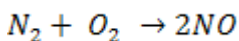
U prirodi nastaje kao posljedica vulkanskih aktivnosti, procesi biološkog raspadanja, morska maglica u obliku čestica sulfata metala.

Za ovu analizu su interesantni antropogeni izvori sumpor dioksida, sagorijevanje fosilnih goriva u ložištima industrijskih postrojenja.

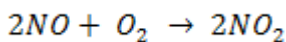
Sumpor dioksid je vrlo štetan po ljudsko zdravlje jer udisanjem u pluća sa vlagom stvara sumporastu i sumpornu kiselinu.

### 3.2. Azotni oksid (NO<sub>x</sub>)

Azotni oksid (NO<sub>x</sub>) se smatra zajedničkim za (NO) nitro monoksid i (NO<sub>2</sub>) nitro dioksid.



Nitro monoksid je blago obojen plin, slabo topiv u vodi, a važan je jer se vrlo lako spaja sa kisikom, pa pod dejstvom sučeve svjetlosti prelazi u nitro dioksid



Najveća količina nitro oksida stvara se u prirodi djelovanjem bakterija. Postroje tri načina nastanka nitro oksida. Za ovu analizu interesantan je termički način nastanka.

Sagorijevanjem fosilnih goriva posebno pri visokim temperaturama preko 1000°C, sve što je stepen redukcije veći, veća je i količina nitroznih gasova.

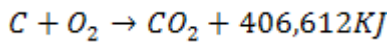
(NO) nitro monoksid je štetan za ljude jer se veže za hemoglobin. Pri koncentracijama 1-3ppm osjeti se prodoran miris. Ljudima smeta koncentracija 2,5ppm u trajanju od samo 1 sata.

NO<sub>2</sub> je plin karakterističnog mirisa i tamno crvene boje, najotrovniji od svih nitro oksida. Spada u fitotoksične tvari što znači da izaziva nepovoljne posljedice na vegetaciju.

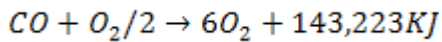
### 3.3. Ugljen dioksid (CO<sub>2</sub>)

Ugljen dioksid ili CO<sub>2</sub> je nezapaljiv bezbojni gas, koji ima 1,5 puta veću težinu od zraka. Prirodni je sastojak atmosfere u koncentraciji 0,03%. Ima bitnu ulogu u kruženju ugljika u prirodi i nije reaktivan, ali doprinosi tzv. efektu staklenika. Otopljen u vodi ima karakteristike slabe kiseline.

Nastaje potpunim sagorijevanjem ugljika pri dovoljnoj količini kisika. Oksidacija ugljika je prikazana stehiometrijskom jednačinom sagorijevanja:



Ugljen dioksid nastaje i sagorijevanjem ugljenmonoksida izraženo kroz jednačinu:



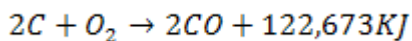
Oko 90% ugljen dioksida dopijeva u atmosferu kao posljedica ljudskih aktivnosti zbog sagorijevanja fosilnih goriva u različiti djelatnostima, a tek 10% iz prirodnih izvora.

U volumnoj koncentraciji od 1% izaziva ubrzano disanje, a u koncentraciji od 5% izaziva glavobolju, ošamućenost i umor. Pri koncentraciji od 10% može izazvati u pojedinim slučajevima smrt gušenjem.

Sa aspekta okoliša CO<sub>2</sub> je štetan jer apsorbira i emitira infra crveno zračenje, onemogućavajući širenje topline u svemir.

### 3.4. Ugljen monoksid (CO)

Ugljen monoksid je gas bez boje i mirisa, koji nastaje nepotpunim sagorijevanjem ugljika. Ne podržava gorenje ali sam sagorijeva plavičastim plamenom. Oko 10% ugljen monoksida koji dopijeva u atmosferu je posljedica ljudskih aktivnosti i to kao rezultat nepotpunog sagorijevanja fosilnih goriva.



Ostalih 90% ugljen monoksida dolazi u atmosferu iz prirodnih izvora gdje se CO pojavljuje zajedno sa metanom i to najčešće u močvarama, šumski požari, erupcije vulkana te pri hemijskim reakcijama i višoj atmosferi.

CO se najčešće emituje u područjima gdje žive ljudi. Tako je u gradovima i industrijskim zonama od 90-95% ugljen monoksida antropogenog porijekla, a njegova koncentracija višestruko premašuje koncentracije u prirodi.

Normalne koncentracije CO u prirodi iznose 0,1 mg/m<sup>3</sup>. Sadržaj CO u gusto naseljenim mjestima i industrijskim zonama iznosi i do 150 mg/m<sup>3</sup>.

### 3.5. Amonijak (NH<sub>3</sub>)

Amonijak je spoj azota i vodika. Pri normalnoj temperaturi i pritisku amonijak je plin. Toksičan je i korozivan u kontaktu sa pojedinim materijalima. Ima karakterističan miris.

Amonijak koji se komercijalno koristi zove se "bezvodni amonijak" kako bi se razlikovao od otopine amonijeva hidroksida koja se zove "kućni amonijak".

Glavna primjena amonijaka je u proizvodnji gnojiva, eksploziva i polimera.

### 3.6. Nitro suboksid (Nitrozooksid N<sub>2</sub>O)

Nitro suboksid je hemijsko jedinjenje opisano formulom N<sub>2</sub>O. Na sobnoj temperaturi i atmosferskom pritisku, nitro suboksid je bezbojni negorivi gas sa blago slatkim okusom i mirisom.

Koristi se u medicini kao anestetik. Nitro suboksid je jedan od glavnih regulatora stratosferskog ozona i

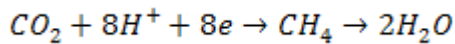
jedan je od glavnih stakleničnih gasova.

Prema pretpostavkama oko 30% ukupnog azot suboksida u atmosferi je produkt ljudskog djelovanja i industrijski izvori učestvuju sa oko 20% u emisiji nitro oksida antropogenog porijekla.

### 3.7. Metan (CH<sub>4</sub>)

Metan je bezbojni gas koga čine jedinjenje ugljika i vodika. Netopiv je u vodi, a u smjesi sa zrakom je vrlo eksplozivan. Metan nije otrovan, ali je vrlo zapaljiv. Zapaljen metan gori svijetlim modričastim plamenom, oslobađajući toplotnu energiju bez dima i čađi. Metan je glavni sastojak zemnog gasa, nastaje kao posljedica truljenja i raspadanja organskih materija.

Sastavni je dio sadržaja koksnog gasa, što znatno utiče na kvalitet izgaranja smješe gasova koksnog gasa. Reakcija nastanka metana:



### 3.8. Nemetanski ugljovodnici (NMVOC)

Ugljovodnici su organski spojevi koji se sastoje samo od atoma vodika i ugljika. Među njima su i važni policiklični aromatski ugljovodnici i to zbog kancerogenosti i zbog toga što su sastavni dio tzv. lako isparljivih organskih spojeva.

Oni hemijski reagiraju sa sumpornim i nitro oksidima i radikalima. U reakcijama se stvara ozon tvoreći različite sekundarne onečišćujuće spojeve (sulfinske i sulfonske kiseline, organske nitrite i nitrate, epoksidne i perokidne alkohole itd.).

O ovim ugljovodnicima u daljem tekstu će biti dosta govora. Ovi ugljovodnici dominiraju na užem području Lukavca. Nastaju kao produkt suhe destilacije kamenog uglja većim dijelom, a nastaje i u drugim industrijskim postrojenjima.

Antropogeni izvori emisija su znatno izraženi i predstavljaju značajan teret zagađenja Lukavca.

O ovoj temi bi u budućnosti trebalo da se ozbiljnije razmišlja na svim nivoima vlasti.

Volatilnim polutantima na području Lukavca treba dati posebnu pažnju kroz zasebnu studiju i analizu. U budućnosti treba angažovati više akreditovanih kuća koje se bave mjeriteljstvom i vršiti uporedne analize na širem i užem području.

### 3.9. Benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Benzen ili benzol je bezbojna tekućina karakterističnog mirisa i spada u aromatske ugljovodonike. Benzen je kancerogen, te je njegova upotreba kao otapala zamijenjena drugim otapalima. Benzen se



upotrebljava gotovo isključivo u hemijskoj industriji.

Pošto se  $C_6H_6$  nalazi i u nafti – jedan je od sastojaka pogonskog benzina i dizela.

### 3.10. Čvrste čestice (pm 10 i pm 2.5)

Pod pojmom čvrstih čestica podrazumijeva se kompleksna mješavina jako sitnih čestica i tečnih kapljica. Sastav čvrstih čestica može da bude jako različit i da uključuje određen broj komponenti uključujući kiseline (kao što su nitrati i sulfiti), organske hemikalije, metale, zemljene čestice prašine.

Veličina čestica je direktno povezana sa njihovom potencijalnom opasnošću po zdravlje ljudi. Čestice veličine  $10\mu m$  u promjeru 1 manje (pm 10) mogu dospjeti kroz nos i grlo u pluća gdje mogu prouzrokovati značajne zdravstvene probleme. Čestice veličine  $2,5\mu m$  (pm 2,5) i manje se mogu naći u dimu i sumaglici a naročito u smogu.

Ove čestice se emituju iz izvora kao što su požari, emitovani dimni gasovi iz industrije termoenergetskih postrojenja, automobila.

Reaguju sa odgovarajućim hemijskim spojevima u zraku.

## 4. Metodologija izrade projekta

### 4.1. Opis metodologije

Cilj projekta je odrediti sadržaj i količine emisija u zrak, koje su nastale u fabrikama i industrijskim postrojenjima na području Lukavca.

Projektom su obuhvaćene sljedeće emisije u zrak:

1. Sumpor dioksid
2. Nitrookside
3. Ugljen dioksid
4. Ugljen monoksid
5. Amonijak
6. Nitrookside
7. Metan
8. Nemetanske ugljovodonike
9. Benzen
10. PM 10 – PM 2,5

Za izradu projekta emisija zagađujućih materija u zrak, obuhvaćeni su:

#### 1. Tačkasti izvori emisija

Dok su ostali izvori korišteni samo radi uporedbe, tačkasti izvori emisija su oni koji imaju emisiju određene zagađujuće materije veću od 0,5% od ukupne emisije od te iste zagađujuće materije za cijelo razmatrano područje.

Emisija zagađujućih materija se računa po formuli:

$$E = k * M$$

gdje je:

k – koeficijent emisije (kg/t) ili (kg/kWh) zavisno od vrste uređaja, ložišta ili tehnologije kapaciteta i vrste goriva.

M – masa goriva, sirovina, proizvoda, izlazna energija (veličina koeficijenta emisije k zavisi od izbora M)

Koeficijent emisije k se određuje kombinovano: računski uzimajući podatke dobijene mjerenjem i korištenjem literaturnih podataka.

Masa goriva M se određuje popisom iz statističkih podataka, analizama i procjenama.

Izvršena je procjena i klasifikacija izvora emisija na fugalivne (nekontrolisane), kontrolisane, stacionarne i tačkaste.

Kod kontrolisane emisije, zagađujuće materije napuštaju izvor zagađivanja kroz cijevi ili dimnjake. Visina dimnjaka je veoma važna zbog disperzije zagađujućih tvari.

Nekontrolisane emisije (fugalivne) zagađujućih materija obuhvata emisije zagađujućih materija kroz prirubničke spojeve, zaptivna vrata, ramove, usponske cijevi i druga mjesta brtvljenja emisije sa skladišta pretovara, presipnih mjesta itd.

## 5. Koeficijenti emisija

Određeni su koeficijenti emisija za svaki polutan pojedinačno.

Poznavanje koeficijenta emisije polutanata omogućava izračunavanje njihove ukupne emisije. Koeficijenti su određeni kombinovano koristeći proračun teorijski i mjerenja.

### 5.1. Uticajni faktori kod određivanja pojedinih koeficijenata emisije

— Sumpor dioksid

Određivanje koeficijenta za emisije sumpor dioksida je specifično zato što emisija sumpor dioksida zavisi od više faktora.

Najvažniji su temperatura u ložištu, sadržaj gorivog sumpora u gorivu te hemijski sastav pepela. Sadržaj gorivog sumpora u gorivu definiše koliko sumpor dioksida će nastati u procesu oksidacije. Sadržaj sumpora sam ne diktira specifičnu emisiju sumpor dioksida.

Ali bez poznavanja drugih faktora može se okvirno konstatovati da vrijedi pravilo, što je sadržaj sumpora u gorivoj masi veći, to se može očekivati veća specifična emisija sumpor dioksida i obrnuto.

Temperatura u ložištu znatno utiče na nastanak sumpor dioksida. Na temperaturama između 850-950°C sumpor se, naročito u čvrstim gorivima u kojim su prisutne nečistoće  $C_0O$  i druge, veže za pepeo.

Ova pojava nije prisutna kod gorenja smješe gasova kao što je koksni gas. Bilansna količina gorivog sumpora u uglju odgovara emitovanoj količini  $H_2S$  (sumporovodonika) u koksnom gasu.

Količina izdvojenog  $H_2S$  izgaranjem je direktno proporcionalna količini  $SO_2$ .

#### — Ugljen dioksid

Specifična emisija ugljen dioksida proporcionalna je sadržaju ugljika u gorivu. Za određivanje specifične emisije ugljen dioksida uzeti su u obzir gubici koji nastaju propadanjem goriva, nesagorjelog u pepelu i gubici uslijed nepotpunog sagorijevanja.

#### — Ugljen monoksid

Specifična emisija ugljen monoksida je određena na osnovu teorijskih gubitaka topline uslijed nepotpunog sagorijevanja goriva.

#### — Čvrste čestice

Nastanak čvrstih čestica u procesu sagorijevanja je direktna posljedica prisustva pepela u gorivu. Kod čvrstih goriva emisija ovog pulutanta je najznačajnija zbog prilično velikog udjela u gorivu.

#### — Koeficijent emisija nitro oksida, nitro suboksida, nemetanskih ugljovodonika i metana

Pri sagorijevanju goriva u ložištu i kotlovima može doći i dolazi do nastanka emisija nitro oksida, nitro suboksida, nemetanskih ugljovodonika i metana.

Količina polutanata koji se pri tome emituju zavisi od goriva, načina sagorijevanja i drugih parametara.

Određivanje koeficijenta emisije ovih polutanata je dosta složen process. U svrhu određivanja emisije za potrebe izrade ove analize, koeficijenti emisija za ove polutante su usvojeni iz internacionalne EMEP/EEA baze podataka.

CORINAIR (Core Inventory of Air Emission)

#### — Metodologija određivanja koeficijenta emisije iz industrije

Emisije pojedinih polutanata iz industrije zavisi od mnogo faktora, najprije od korištene tehnologije, njene efikasnosti i proizvodnog kapaciteta nekog postrojenja.

Presudnu ulogu čine i ljudski resursi, održavanje postrojenja i ispravno vođenje tehnoloških procesa. Određivanje projekcije emisija u zrak iz industrije bazirano je na podacima o potrošnji energenata i odgovarajućim faktorima emisije.

U analizi je pretpostavljeno poštivanje domaće i međunarodne regulative a proračuni su zasnovani na međunarodno priznatoj metodologiji (CORINAIR).

#### — Mjerenja

U Federaciji BiH postoje pravilnici o graničnim vrijednostima emisija iz tehnoloških postrojenja, ali se mora naglasiti da ne postoji dovoljno podataka o emisijama koji su dobijeni na osnovu mjerenja.

Malo je kompanija koje su vršile mjerenja emisija iz tehnoloških postrojenja i to uglavnom za potrebe dobijanja okolinske dozvole.

Na osnovu EPA-e (Enviromental Protection Agency) određeno je šest polutanata koje treba strogo kontrolisati da bi se zaštitilo ljudsko zdravlje.

#### — Proračuni na osnovu ulaznih podataka u procesu proizvodnje

Izračunavanje emisija za pojedine operatore se može vršiti i na osnovu ulaznih sirovina i ostalih materijala u procesu proizvodnje.

#### — Proračuni na osnovu gotovih proizvoda

Ovi proračuni zahtijevaju precizne podatki po vrsti tehnologije, vrsti filtera, visinama dimnjaka, ukupnoj količini proizvoda, da bi se moglo precizno modelirati.

Korištena metoda za proračun emisija u zrak iz industrijskih postrojenja za koje su postojali odgovarajući podaci i to za 11 polutanata, koji su navedeni u analizi.

- Bilans emisija u zrak po vrstama izvora
- Tačaksti izvori □ 88,5%
  - Linijski izvori
  - Površinski izvori emisija □ 11,5%

— Tačkasti pregled emisija u zraku u Lukavcu

t/g

Operater	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	NM VOC	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	PM10	PM2,5
FCL Lukavac	12	634	300	119	0	0	0	77	0	94	40
SSL Lukavac	1	2	522	10	3	0	0	0	0	22	0
GIKIL Lukavac	1496	840	90925	392	50	0	0	4	0	136	30
Ukupno t/g	1509	1476	91747	521	53	0	0	81	0	252	70

— Izvori emisija u zrak iz pogona Koksara (tabela br. 38)

Dodati emisije sa pogona kondenzacija

- Transport koksnog gasa potisna strana
- Propuštanje na plinovodu kod konačnih hladnjaka
- Propuštanje koksnog gasa na (gasometru) spremniku koksnog gasa
- Ispuštanje otrovnih polutanata u zrak iz postrojenja amonijum sulfata. Ispusti nemaju nikakvo tretiranje za smanjenje izlaznih otrovnih polutanata
- Dimnjak cijevne peći. Dimni plinovi izlaze bez prethodnog tretmana

Analizom tehnoloških procesa po pojedinim pogonima utvrđena su mjesta nastanka emisija koje mogu negativno uticati na okoliš na pomenutim lokacijama.

Shodno odredbama zakona o zaštiti zraka (sl. novine FBiH broj 33/03 i 4/10), pravilnika o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz postrojenja za sagorijevanje (sl. novine FBiH broj 3/13), pravilnika o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak (sl. novine FBiH broj 9/14), periodično (rijetko) su vršena mjerenja zagađujućih materija u otpadnim dimnim plinovima na sledećim registrovanim mjestima nastanka emisija u zrak.

- Koksara
  - priprema uglja
  - pogon za koksovanje
  - pogon za skladištenje i transport koksa
- Energana
  - dimnjak kotlova 1 i 2 i dimnjak kotla 3
- Azotara
  - ispušna baklja nitroznih plinova
  - postrojenje za proizvodnju filera
- AMK
  - dimnjak skrubera
  - baklja skrubera

— Priroda i količine emisija u zrak iz fabrike koksara

— U ovoj fabrici iz tabele se vidi da je najveći broj emisija nekontrolisanog porijekla. (Razna fugativna rasipanja i propuštanja). Vrijednosti fugativnog propuštanja u ukupnom teretu zagađenja sa V koksne baterije prelazi 50%.

Dimnjaci otrovnih, nedovoljno sagorjelih, dimnih plinova nemaju nikakav tretman prije izlaska u atmosferu.

Izmjerene vrijednosti emisija polutanata u zrak iz dimnjaka V koksne baterije.

	15.09.2008.	17.01.2017.	15.09.2008.	02.11.2017.
Parametar	2008	2017		
Temperatura	228	96,5	228	198,7
Brzina izlaznih plinova m/s	22,4	3,0	22,4	651
Sadržaj vlage %	21,57	2,50	21,57	2,92
Protok (Nm <sup>3</sup> /n)	134150	47875	134150	244786
SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	4025	1258	4025	1475
NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	2374	610,2	2374	441
CO (mg/m <sup>3</sup> )	1196	250	1196	998
O <sub>2</sub> % vol.	6,2	4,7	6,2	8,98
Prašina (mg/m <sup>3</sup> )	14,5	20	14,5	16,19
H <sub>2</sub> S (mg/m <sup>3</sup> )	285	30,6	285	42,5
HC (mg/m <sup>3</sup> )	247			

## GIKIL (GLOBALISPAT KOKSNA INDUSTRIJA LUKAVAC)

Tabela 1-C

Energenti, sirovine, poluproizvodi i proizvodi.

<b>Fabrika koksara</b>	<b>Po okolinskoj dozvoli t/g</b>
Kameni ugalj	931 000 t/g
Koks	700 000 t/g
Sirovi benzol	6 852 t/g
Amonijum sulfat	4 711 t/g
Sirovi katran	28 265 t/g
Koksni gas	291 216 800 m <sup>3</sup> /g
<b>F. AMK (Anhidrid maleinske kiseline)</b>	
Anhidrid maleinske kiseline	9600 t/g
<b>F. Mineralnih đubriva</b>	
Kan	90 000 t/g
Filer	55 000 t/g
Azotna kiselina	110 000 t/g
Para 13 bara	99 000 t/g
<b>F. E. Fabrika Energana</b>	
El. energije	16,5 MW
Sirova voda	800 m <sup>3</sup> /h
Dekarbonizovane vode	600 m <sup>3</sup> /h
Pitka voda ?	400 m <sup>3</sup> /h
Para 40-13-1 bar	155 t/h

Izvori emisija u atmosferu.

Tabela 2-C

### Dimnjak kotla 1 i 2 Energane

SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	3 700
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	1 800
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	300
PM10	mg/Nm <sup>3</sup>	50
H <sub>2</sub> S	mg/Nm <sup>3</sup>	50

Protok dimnih plinova 50 000 Nm<sup>3</sup>/h

Visina disperzije dimnih plinova je na visini od 50 m iznad zemlje.

Modeliranja disperzije zagađujućih materija prizemnih koncentracija na udaljenostima od 3 km, pomoću softverskog paketa „Austal Aermod, ISCST3, PiK 3782, nikad nije urađeno.

### Dimnjak kotla 3 Energane.

SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	3 700
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	1 800
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	300
PM10	mg/Nm <sup>3</sup>	50
H <sub>2</sub> S	mg/Nm <sup>3</sup>	50

Protok gasova 100 000 m<sup>3</sup>/h

Visina dimnjaka 50m, modeliranja nisu rađena.

### Dimnjak koksne baterije 5

SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	3 700
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	1 800
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	300
PM10	mg/Nm <sup>3</sup>	50
H <sub>2</sub> S	mg/Nm <sup>3</sup>	250
HCN	mg/Nm <sup>3</sup>	5
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	500
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	110

Protok dimnih plinova 150 000 Nm<sup>3</sup>/h

Visina dimnjaka 90 m

### Emisija u zrak – Skruber AMK

Maleinska kiselina	mg/Nm <sup>3</sup>	130
Ksilol	mg/Nm <sup>3</sup>	150
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	13 500
CH <sub>3</sub> COOH	mg/Nm <sup>3</sup>	540
CH	mg/Nm <sup>3</sup>	6 000
Akrilna kiselina	mg/Nm <sup>3</sup>	650

Visina dimnjaka 37,7m, protok otpadnih plinova 40 000 m<sup>3</sup>/h

### Emisija iz Dehidratacija AMK

Ksilol	Kg/h	4
--------	------	---

Visina ispuštanja 40 m

### Emisija u zrak – Filer ( Fabrika đubriva)

Ukupna prašina	mg/Nm <sup>3</sup>	150
----------------	--------------------	-----

Protok 40 000 m<sup>3</sup>/h, visina ispuštanja 15m

### Baklja Nitroznih plinova (F.Đ.)

NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	3 500
-----------------	--------------------	-------

Protok nitroznih gasova 240 000 m<sup>3</sup>/h, visina ispusta 60 m

### Baklja reaktora A/313 F.Đ.

NH <sub>3</sub>	kg/h	24
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	kg/h	80
PM	kg/h	1,20

Protok 100 Nm<sup>3</sup>/h, visina ispusta 15m

### Emisije zagađujućih materija koje se ne mjere a ispuštaju znatno zagađuju zrak:

#### Otpadne pare iz saturatora kod proizvodnje amonijum sulfata.

Ove pare sadrže: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, Rodanide, Cijanide itd...

Fugativno rasipanje propuštanje sirovog koksnog gasa na bateriji b 5. Prilikom punjenja i pražnjenja koksnih peći , poklopcima za punjenje, usponskim cijevima itd., stalno variranje pritiska u sabirnim cijevima zbog nepostojanja automatske regulacije pritiska za svaku pojedinačnu peć. Ovome doprinosi nerad gasometra ( spremnika za gas) za regulaciju stalnog pritiska u gasnoj mreži. Ukupne emisije zagađujućih materija sa baterije, koje nisu kontrolisane prelaze 50% ukupnog zagađenja.

Otvoreno skladište uglja, presipišta sa transportnih traka, čekićari, separacija koksa su značajni izvori zagađenja.

Na postrojenju za proizvodnje sirovog C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> rasipanja, propuštanja, separatori i odvodnjavanje rezervoara na skladištu benzena su značajni izvori zagađenja.



Potrošnja ispiranog ulja za proizvodnju  $C_6H_6$  od 0,26 t/t negativno utiče na sadržaj dimnih plinova.

Kapljice ispirnog ulja koje nosi koksni gas nepotpuno sagorijevaju u ložištim kotlova i koksni peći, potrošnja 1 416 t/g.

Hlađenjem užarenog koksa u atmosferu odlaze određene količine sastojaka iz sirovog koksni gasa sa prašinom i vodenom parom.

Koksni gas je smješa gasova i para teških ugljovodonika koji imaju različite tačke paljenja i izuzetno teško izgaraju.

### FCL Fabrika cementa Lukavac

Tabela -1 potrošnja energenata

Energent	Utrošak t/2018	Utrošak t/2019	GJ/t
RDF	29 139	34 581	17,80
Ugalj	28 897	23 801	26,60
gume	0	0	29

Tabela 2 Emisija polutanata

Polutant	jedinica	količina
CO <sub>2</sub>	t/d	1 607,40
CO	kg/d	1 114,63
SO <sub>2</sub>	kg/d	1,89
NO <sub>x</sub>	kg/d	2 318,54
HCL	kg/d	18,40
HF	kg/d	3,06
Cd,Ti,Hg	kg/d	0,17
Dioksini, Furani	kg/d	19,61
TOC	kg/d	37,21

Utrošak filterskog pepela iz drugih zagađivača ( T.E. Tuzla)

2018 g = 133 983 t,      2019 g. = 150 515 t

Ukupna proizvodnja:

Klinkera – 2018 g. = 371 520 t

2019 g. = 399 600 t

Cementa – 2018 g. = 424 130 t

2019 g. = 472 562 t.

## SISECAM LUKAVAC (SSL)

**Tabela 3** Potrošnja energenata

Energent	2019	t/g	564 423
Mrki ugalj	30%	t/g	395 096
Ligniti	70%	t/g	169 327
Antracit		t/g	53 000

**Tabela 3.1** Kotao br 6 rezultati mjerenja.

pritisak	98,8 kpa		
temperatura	115,8°C		
Protok ref.	92 674,9 Nm <sup>3</sup> /h		
O <sub>2m</sub>	12,0%		
CO <sub>2</sub>	8,8%		
Ukupna prašina	79,8	mg/Nm <sup>3</sup>	4,4 kg/h
CO	346,2	mg/Nm <sup>3</sup>	19,2
SO <sub>2</sub>	1 914,9	mg/Nm <sup>3</sup>	106,2
NO <sub>x</sub>	478,3	mg/Nm <sup>3</sup>	26,5

Kotao br 7

Mg/Nm <sup>3</sup>	98,8 kpa		
temperatura	146,7 °C		
Protok ref.	102 218,1 Nm <sup>3</sup> /h		
O <sub>2m</sub>	12,1 %		
CO <sub>2</sub>	9 %		
Ukupna prašina	88,7	mg/Nm <sup>3</sup>	5,4 kg/h
CO	147,1	mg/Nm <sup>3</sup>	8,9 kg/h
SO <sub>2</sub>	1 798,7	mg/Nm <sup>3</sup>	108,6 kg/h
NO <sub>x</sub>	412,6	mg/Nm <sup>3</sup>	24,9 kg/h

Iz pogona i postrojenja SSL bez K8 u atmosferu se emituje CO<sub>2</sub> ukupno 723 384 m<sup>3</sup>/dan ili 264 035 160 m<sup>3</sup>/god.

Ukupna prašina + SO<sub>2</sub> + CO + NO<sub>x</sub> = 7 334 kg/ dan ili 2 676 910 kg/god.

Ukupna proizvodnja svih soda t/g i ima tendenciju rasta

2009	t/g	197 578
2010	t/g	261 221
2011	t/g	335 103
2013	t/g	384 604
2014	t/g	425 867
2019	t/g	513 111

Ukupno zagađenje je u porastu.

Iz navedenih podataka jasno se da zaključiti da je zagađenost zraka iznad Lukavca veoma visoka i da predstavlja rizik po zdravlje.

Količine polutanata koje se emituju iz industrije u Lukavacu 68 000 kg/dan u proračun nije uvršten CO<sub>2</sub> koga u atmosferu iz industrije se emituje oko 1 443 000 m<sup>3</sup> / dan ili preko 526 695 000 m<sup>3</sup> / god.

**MISLI O PRIRODI!**



[www.ekologija.ba](http://www.ekologija.ba)