

Toplana Zenica

**Izveštaj o rezultatima  
kontinuiranog monitoringa  
emisija u zrak postrojenja  
Toplana Zenica za 2022. godinu**

Izveštaj broj: ENV-30-05-23

5/30/2023

## Sadržaj

1. PODACI O OPERATORU I POSTROJENJU U KOJEM SE VRŠE MJERENJA .....	3
2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE LOKACIJE.....	4
3. OPIS POSTROJENJA U KOJEM SE VRŠI MJERENJE.....	7
3.1. Opis industrijskog kompleksa.....	7
3.2. Tehnički podaci o postrojenju u kojem se vrši mjerenje.....	8
3.3. Opis tehnološkog procesa postrojenja u kojem se vrši mjerenje .....	9
3.4. Podaci o postrojenju, odnosno uređajima za smanjenje emisija.....	10
4. PODACI O POLOŽAJU MJERNIH MJESTA .....	13
4.1. Položaj i opis mjernih mjesta.....	13
4.2. Osnovni podaci o emiterima .....	14
4.3. Fotografije mjernih mjesta.....	14
5. PLAN, MJESTO I VRIJEME MJERENJA.....	16
5.1. Osnov za mjerenje emisija.....	16
5.2. Zagađujuće materije koje se mjere .....	16
5.3. Datum, vrijeme i mjesto mjerenja.....	17
6. PODACI O PRIMIJENJENIM STANDARDIMA ZA MJERENJA, MJERNIM POSTUPCIMA I VRSTAMA MJERNIH UREĐAJA.....	17
6.1. Primijenjeni standardi i metode za uzimanje uzoraka i analizu zagađujućih materija .....	17
6.2. Opis načina određivanja koncentracije zagađujućih materija .....	18
6.3. Vrste mjernih uređaja .....	19
6.4. Podaci o relevantnim zagađujućim materijama za postrojenja u kojem se vrše mjerenja.....	25
7. OPIS USLOVA U TOKU MJERENJA.....	27
8. REZULTATI MJERENJA .....	28
9. ZAKLJUČAK.....	31
Konstatacija da li su izmjerene koncentracije zagađujućih materija u dozvoljenim granicama .....	31
Preporuke za unapređenje stanja za izmjerene vrijednosti veće od dozvoljenih.....	31
10. PRILOZI .....	32

## 1. PODACI O OPERATORU I POSTROJENJU U KOJEM SE VRŠE MJERENJA

Ispitne laboratorije ne vrše kontinuirana mjerenja, jer to rade automatski mjerni sistemi (u daljem tekstu AMS) instalirani na stacionarnim izvorima emisija.

Održavanje svih AMS tokom 2021. godine vršio je department Centralno održavanje, ArcelorMittal Zenica.

Pored Centralnog održavanja, polugodišnje / interventno održavanje novih AMS sistema u pononima Koksara (jedan AMS), Priprema rude i Aglomeracija (dva AMS-a), Čeličana (jedan AMS) i Visoka peć (jedan AMS) vršili su stručnjaci iz SICK Austria, te njihov ovlaštenu servis Matrel Zagreb.

Naziv:	Toplana Zenica d.o.o.
Sjedište:	Zenica
Adresa:	Bulevar Kralja Tvrtka I br.17, 72000 Zenica
Broj telefona	+ 387 32 468 301
Registarski broj:	4219029690002
Datum registracije:	18.01.2019.
Lice za kontakt:	Amra Hujdur, +387 62 893 979

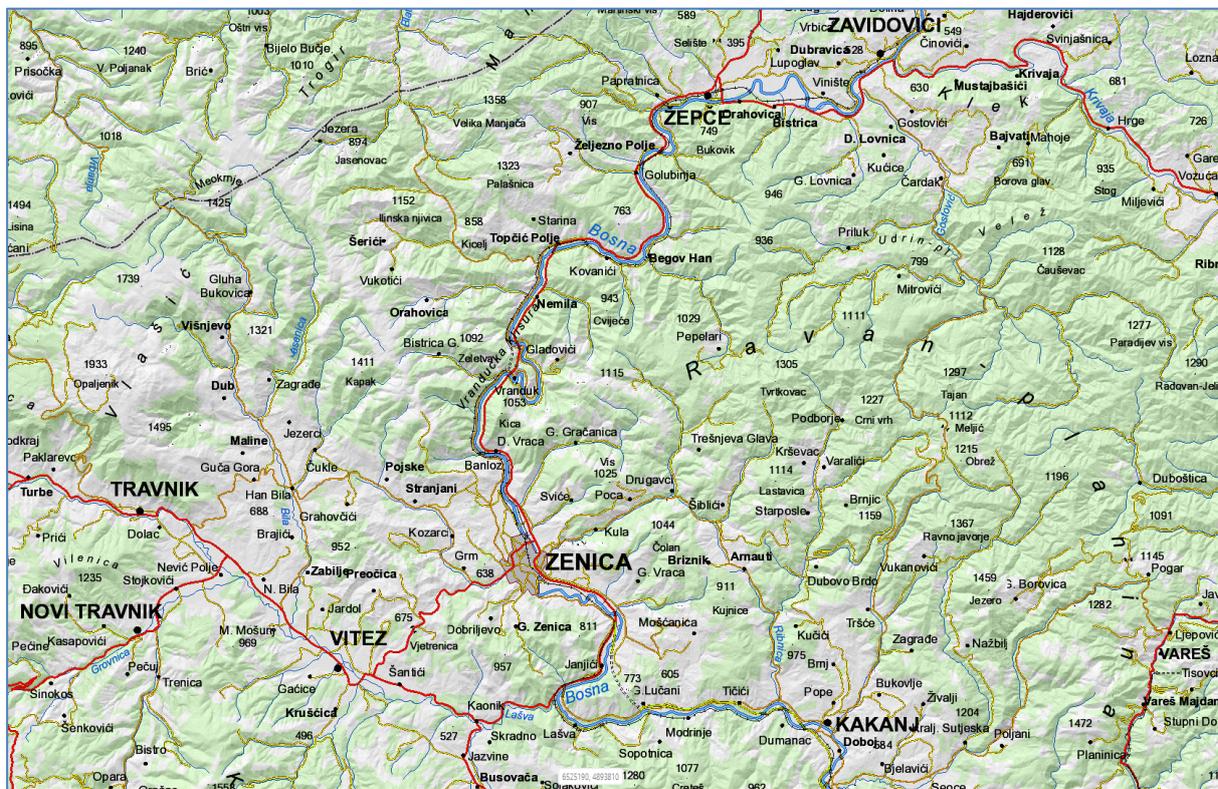
Potpis ovlaštene osobe i  
pečat pravnog lica

\_\_\_\_\_

## 2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE LOKACIJE

Kogeneracijsko postrojenje za proizvodnju toplinske i električne energije i komprimiranog zraka, Toplana Zenica d.o.o., je izgrađeno na parceli označenoj kao k.č. 290/535 K.O. Zenica I, koja se nalazi u industrijskom krugu željezare. Površina građevinskog zemljišta na kojem je izgrađeno navedeno kogeneracijsko postrojenje iznosi ukupno 29.846 m<sup>2</sup>.

Lokacija kogeneracijskog energetskog postrojenja ima položaj između 44°13'00,62" stepeni istočne geografske dužine i 17°53'45,22" stepeni sjeverne geografske širine. Novi energetski kompleks je izgrađen na lokaciji postojećeg energetskog kompleksa kompanije ArcelorMittal Zenica, sa kojom čini jedinstvenu prostornu i tehnološku cjelinu, jer su određena postrojenja, objekti, infrastruktura i sadržaji u funkciji nove toplane na plinovito gorivo, a koja se nalazi u zoni koja je Prostornim planom Grada Zenica za period 2016.-2036. godine predviđena i definisana kao privredno-poslovna zona u kojoj se nalaze pogoni i postrojenja kompanije ArcelorMittal Zenica, pogoni i postrojenja kompanije Cimos TMD Casting d.o.o. Zenica, pogoni i postrojenja na prostoru Poslovne zone Zenica 1 i drugu pogoni i postrojenja, te pogoni i postrojenja koji trenutno nisu u funkciji i slobodni prostori u ovoj privredno-poslovnoj zoni, koja se nalazi sjeverozapadno od Grada Zenice. Područje Grada ima položaj između 17,30 i 18,00 stepeni istočne geografske dužine i 44,00 i 44,30 stepeni sjeverne geografske širine. Nalazi se u Zeničko-Dobojskom kantonu i regiji Centralna Bosna, u brdsko-gorskom pojasu između niskih planina koje pripadaju obroncima dva planinska masiva, masivu planine Vlašić i masivu planine Zvijezde. Ovo područje sa Sarajevskom regijom gradi Sarajevsko-Zenički bazen, koji ima sve karakteristike prave kotline, sa pejzažom koji je izražen u blagom i zaobljenom reljefu (Slika 1).



Slika 1. Prikaz makrolokacije Grada Zenica

Lokacija kogeneracijskog energetskeg postrojenja na plinovito gorivo se na sjeveroistočnoj strani graniči sa trafostanicom "Jug" i pogonom Energana 2 (objekti postojeće Toplane). Na jugoistočnoj strani nalazi se pogon Kisikana i postrojenje za hemijsku pripremu vode (HPV) koje se koristi za potrebe nove toplane. Granicom lokacije na južnoj, juoistočnoj i jugozapadnoj strani prolazi željeznička pruga za interni transport, a dalje na jugozapadnoj strani se nalazi "šljakov dvor" iza kojeg se uzdiže teren obrastao niskim rastinjem i šikarom, te dalje deponija uglja za staru toplanu i skladište metalnog otpada. Zapadnom sjeverozapadnom stranom lokacije prolazi interna željeznička pruga i dalje asfaltni put iznad kojeg se uzdiže brdo obraslo niskim rastinjem i šikarom, a dalje se nalaze pojedinačne kuće koje pripadaju naselju Podbrežje, te viseći bazen tehnološke vode za potrebe pogona i postrojenja kompanije ArcelorMittal Zenica i taložni bazeni šljake i pepela u sastavu postojeće toplane koji su prestali sa radom puštanjem u rad energetskeg kompleksa na plinovito gorivo.

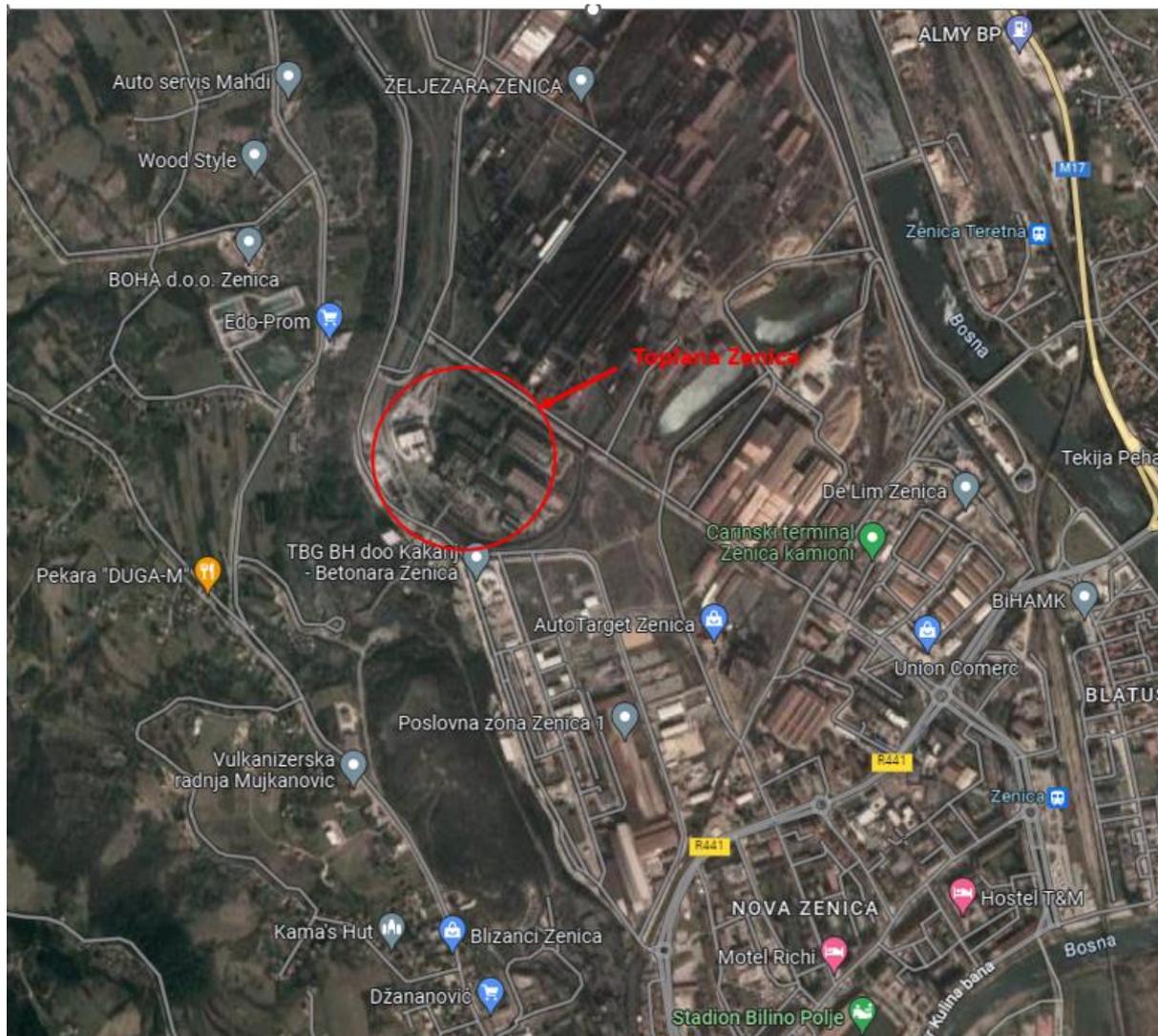
Najbliži objekti za stanovanje nalaze se na zapadnoj strani lokacije od koje su najbliže kuće udaljene preko 230 m zračne linije i više, a pripadaju naselju Podbrežje. Ovo naselje je razdvojeno od privredno-poslovne zone i lokacije nove toplane na plinovito gorivo prirodnim uzvišenjem obraslim niskim drvenastim rastinjem i šibljem.

U ovoj privredno-poslovnoj zoni egzistiraju pogoni i postrojenja u sastavu bivše Željezare u Zenici više od 125 godina, uz određena proširenja ove industrijske zone prema sjeverozapadu u periodu šezdesetih i sedamdesetih godina 20. stoljeća.

Teren na analiziranoj lokaciji nove toplane je nasut tamponom i pretežno je ravan. Sve oborinske, sanitarno-fekalne i tehnološke otpadne vode sa prostora lokacije i cijele privredno-poslovne zone se odvođe kanalizacijom industrijske zone i dalje preko tri kolektora u rijeku Bosnu, koja predstavlja konačni recipijent otpadnih voda sa ovog područja.

Industrijski krug kompanije ArcelorMittal Zenica i cijela privredno-poslovna zona imaju izgrađenu svu infrastrukturu koja omogućava normalan rad svih proizvodnih cjelina kako u integralnom tako i u pojedinačnom smislu. Infrastrukturu privredno-poslovne zone u osnovi čine: transportni asfaltni putevi i parkirališta, mreža industrijske i pitke vode i kanalizacije, te hidranata i kablovska mreža, kao i plinovodi visokopećnog, koksnog i prirodnog plina, kao i tehničkih plinova (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Ar).

Položaj kogeneracijskog postrojenja za proizvodnju toplinske i električne energije i komprimiranog zraka na lokaciji u privredno-poslovnoj zoni "Željezara Zenica" prikazan je na slici 2.



Slika 2. Satelitski snimak mikrolokacije Toplana Zenica

Ulaz u industrijski krug kompanije ArcelorMittal Zenica i na prostor lokacije Toplana Zenica na omogućen je preko četiri ulazno-izlazne kapije i asfaltne saobraćajnice. Svi prilazni putevi su asfaltirani i omogućavaju normalno odvijanje saobraćaja. Industrijski krug je ograđen industrijskom ogradom visine 3 m. Slobodne površine u industrijskim krugovima privredno-poslovne zone kao i na prostoru energetskog kompleksa su hortikulturno uređene sa drvenastim i zeljastim rastinjem.

### 3. OPIS POSTROJENJA U KOJEM SE VRŠI MJERENJE

#### 3.1. Opis industrijskog kompleksa

##### 3.1.1. Osnovna djelatnost

Toplana Zenica je Join Venture kompanija formirana 19.01.2019. godine., s ciljem efikasne, ekonomične i okolinski prikladne proizvodnje energetske i tehnološke pare za potrebe metalurške proizvodnje ArcelorMittal Zenica kao i grijanja grada Zenice.

U sastavu kompleksa kogeneracijskog postrojenja za proizvodnju toplinske i električne energije i komprimiranog zraka izgrađen je objekat nove toplane i uključeni objekti i postrojenja u sastavu postojećeg energetske kompleksa u sastavu Departmenta Energetika kompanije ArcelorMittal Zenica i to. U konačnici Toplanu čine slijedeći objekti:

- Objekat kotlovnice sa 3 nove kotlovske jedinice kapaciteta 3x50 t/h
- Objekat u komese nalazi postrojenje za osumporavanje dimnih plinova
- Pumpna stanica PS-4, sa hladionikom,
- Postrojenje hemijske pripreme vode (HPV),
- Kompresorska stanica za visoku peć (dio sa turboduvaljkom i elektroduvaljkom),
- Toplinska stanica za grijanje grada i
- Upravna zgrada.

##### 3.1.2. Datum puštanja u pogon

###### 1. Toplana

- April 2021 godine – finalizirani mašinski radovi
- Juni 2021 godine – početak testiranja kotlovske jedinice
- Decembar 2021 godine – početak finalnog testiranja kotlova
- Januar 2022 godine- početak testiranja postrojenja za odsumporavanje dimnih plinova
- Mart 2022 godine- finalno podešavanje sistema za kontinuirani monitoring emisija na dimnjaku kotla br. 3 i kotla br. 1&2 (QAL 2 procedura)
- Tokom 2022 godine- podešavanje parametara rada kotlovima sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih plinova
- Januar 2023 godine- ishodovano odobrenje za upotrebu za rad Toplan-e

##### 3.1.3. Godišnji broj radnih sati

Podaci o radnim satima pogona Toplana zenica za 2022. godinu dati su u tabeli ispod.

Pogon	Ispust	Broj radnih sati
Kotao 3	dimnjak kotla br.3	5.925
Kotao 1&2	dimnjak kotla 1&2	5.878

### 3.1.4. Godišnja potrošnja goriva

Podaci o potrošnji goriva za 2022. godinu dati su u tabeli ispod.

Toplana	dimnjak	koksni plin [m <sup>3</sup> ):	33569841,6
		visokopećni plin [m <sup>3</sup> ):	370702761,9
		zemni plin [m <sup>3</sup> ):	8416000,8

### 3.1.5. Proizvodni program, kapaciteti (projektovani), proizvodni pogoni

Proizvodni pogon	Proizvodni program	Kapacitet [t/god.]
Toplana	para	734361,2

## 3.2. Tehnički podaci o postrojenju u kojem se vrši mjerenje

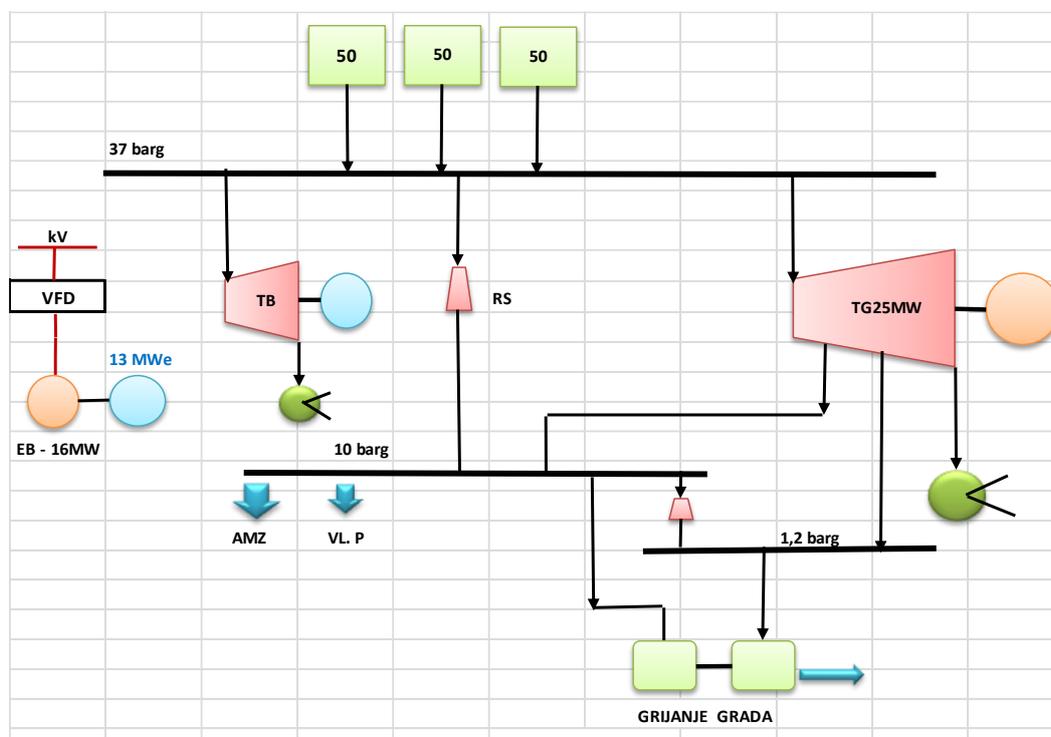
Postrojenje	Proizvođač	Kapacitet	Podaci o sirovinama i pomoćnom materijalu	Podaci o energentima
Kotlovi	KPA Unicon Finska	150 t/h	demi voda-proizvedena u HPV	koksni plin - plin nastao u tehnološkom procesu koksovanja
			industrijska voda- iz distributivne mreže AMZ	visokopećni plin - plin nastao u tehnološkom procesu visoke peći
				zemni plin - fosilno gorivo - plinovod
				el. energija - distributivna mreža
				para - proizvedena u pogonu Toplana

### 3.3. Opis tehnološkog procesa postrojenja u kojem se vrši mjerenje

Prema projektu u Toplani su u funkciji tri kotlovske jedinice (generatora pare), svaka kapaciteta produkcije pare  $G_p = 50 \text{ t/h}$  i termalnog učinka  $Q = 37,5 \text{ MWth}$ , što ukupno iznosi  $150 \text{ t/h}$  i termalnog učinka  $112,5 \text{ MWth}$ , pritiska  $37 \text{ bar}$  i temperature  $420 \text{ C}$ . Svaki generator pare opremljen je sa po dva industrijska plamenika za sagorjevanje plinskog goriva. Za napajanje parnih kotlova na postrojenju su ugrađena i 3 napojna spremnika s otplinjačima i napojne pumpe za distribuciju napojne vode iz napojnog spremnika na parni kotao. Za opskrbu zrakom za izgaranje goriva ugrađeni su ventilatori za zrak. Odsis dimnih plinova riješen je ugradnjom ventilatora za odsis dimnih plinova, a za održavanje temperature unutar ložišta ugrađeni su ventilatori za recirkulaciju dimnih plinova.

Proizvedena para u kotlovima se dalje usmjerava prema turbogeneratoru TG 25 MW u svrhu proizvodnje električne energije i tehnološke pare  $10$  i  $1,2 \text{ bara}$  koja se usmjerava prema turboduvaljci  $18 \text{ MWT}$  u svrhu proizvodnje komprimiranog zraka za potrebe postrojenja visoke peći i reducir-stanica  $37/10 \text{ bara}$  (3 kom).

Tehnološka para  $10 \text{ bara}$  se koristi za potrebe metalurške proizvodnje u pogonima i postrojenjima kompanije ArcelorMittal Zenica, te vlastite potrebe ovog energetskog kompleksa, kao i za izmjenjivačke stanice koje su u funkciji grijanja grada Zenice. Tehnološka para  $1,2 \text{ bara}$  se također koristi za izmjenjivačke stanice koje su u funkciji grijanja grada Zenice.



Slika 3. Pojednostavljena tehnološka shema kogeneracijskog postrojenja

Postrojenje za proizvodnju toplinske i električne energije i komprimiranog zraka se sastoji od slijedećih glavnih tehnoloških dijelova odnosno sistema:

1. Sistem napojne vode,
2. Plinski kotlovi (3 kom)
3. Turbogenerator 25 MW,
4. Turboduvaljka i elektroduvaljka,
5. Redukcijska stanica pare,
6. Toplinska stanica,
7. Pumpna stanica 4 sa hladionikom.

U sastavu energetskog kompleksa se nalaze i ostali sistemi neophodni za ostvarivanje proizvodnje toplinske i električne energije i komprimiranog zraka:

1. Sistem hemijske pripreme vode,
2. Blow dow sistem,
3. Sistem toplinskih izmjenjivača,
4. Sistem za dobavu zraka za izgaranje goriva,
5. Sistem za prečišćavanje otpadnih dimnih plinova (skruber),
6. Sistem za odvodnju otpadnih dimnih plinova,
7. Sistem za prečišćavanje otpadnih voda,
8. Sistem cjevovoda,
9. Sistem doziranja hemikalija,
10. Sistem uzimanja uzoraka,
11. Sistem grijanja i ventilacije,
12. Sistem komprimiranog zraka,
13. Sistem napajanja električnom energijom i upravljanje.

### **3.4. Podaci o postrojenju, odnosno uređajima za smanjenje emisija**

U cilju redukcije emisija SO<sub>x</sub>, koji nastaje kao rezultat sagorijevanja koksnog plina, instalirano je postrojenje za dosumporavanje dimnih plinova koji dolaze iz kotlovske jedinice odnosno kotla 1&2. U sklopu postrojenja instaliran je skruber u cijju prečišćavanja dimnih plinova, odnosno redukcija SO<sub>x</sub> iz dimnog plina. Skruber ima sljedeće karakteristike :

- Prečnik d=4400mm
- Visina skruberu 16m + dimnjak na vrhu skruberu, ukupna visina 55m
- Materijal GRP (plastika ojačana staklom)

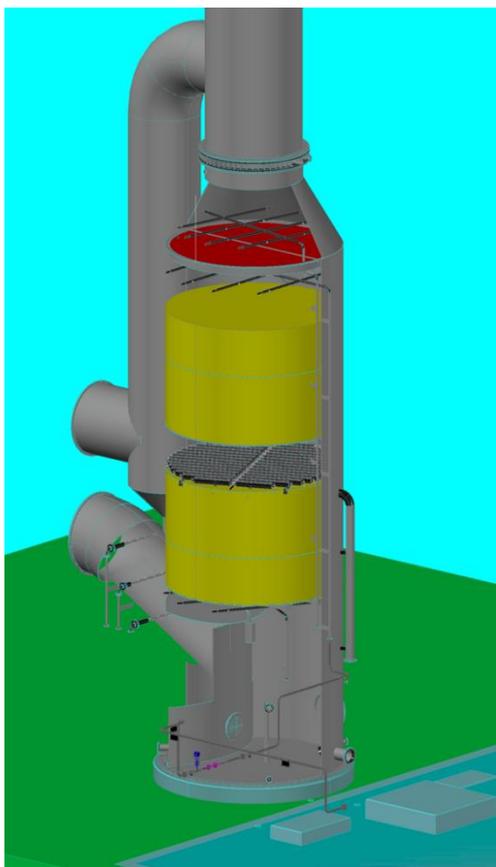
Skruber se sastoji od nekoliko segmenata: ventila na ulazu, ventila na izlazu skruberu, linija bajpasa u slučaju havarijalnih situacija, pumpi za fazu ispiranja, pumpi za fazu redukcije SO<sub>x</sub>, pumpi za doziranje NaOH, cjevovoda industrijske vode kao dodatne vode za skruber, cjevovoda hidrantske vode u slučaju havarijalnih situacija, komora koje služe za skladištenje kondenzata nakon prečišćavanja dimnih plinova, ispuna koje služe za zadržavanje dimnih plinova u skruberu, distributivni kanali za distribuciju vode unutar skruberu kao i dizne za raspršavanje vode unutar skruberu. Sve pumpe rade ili ih reguliše sistem automatike. Svi automatski ventili rade pod nadzorom sistema automatike.

Proces se odvija na način da se dimni plinovi se odvede u skruber. Nakon toga nastupa faza ispiranja. U fazi ispiranja voda cirkuliše pomoću pumpe za ispiranje. U ovoj fazi 10 m<sup>3</sup>/h vode se usmjerava na obradu kondenzata. NaOH pumpa reguliše pH vrijednost cirkulacije. Normalna vrijednost je 2.5.

Kondenzat za povrat toplote/redukcija SO<sub>x</sub>-a cirkuliše se pomoću pumpe za povrat toplote iz skrubera kroz izmjenjivač toplote i nazad u skruber. Kada dimni plin ide gore a hladna voda dolje, energija iz dimnih plinova se prenosi na vodu u ispuni skrubera. U isto vrijeme se SO<sub>x</sub> ispire u vodi. pH vrijednost cirkulacije se reguliše NaOH pompom. pH u ovoj fazi ovisi o potrebi smanjenja SO<sub>x</sub>. Normalna vrijednost je 4.7.

Temperatura skrubera se podešava prema vlažnosti i temperaturi dimnih plinova  
Ventil za hitne slučajeve se otvara ako temperatura skrubera poraste iznad zadane vrijednosti. Ako temperatura poraste preko 90C aktivira se sekvenca bajpasa.

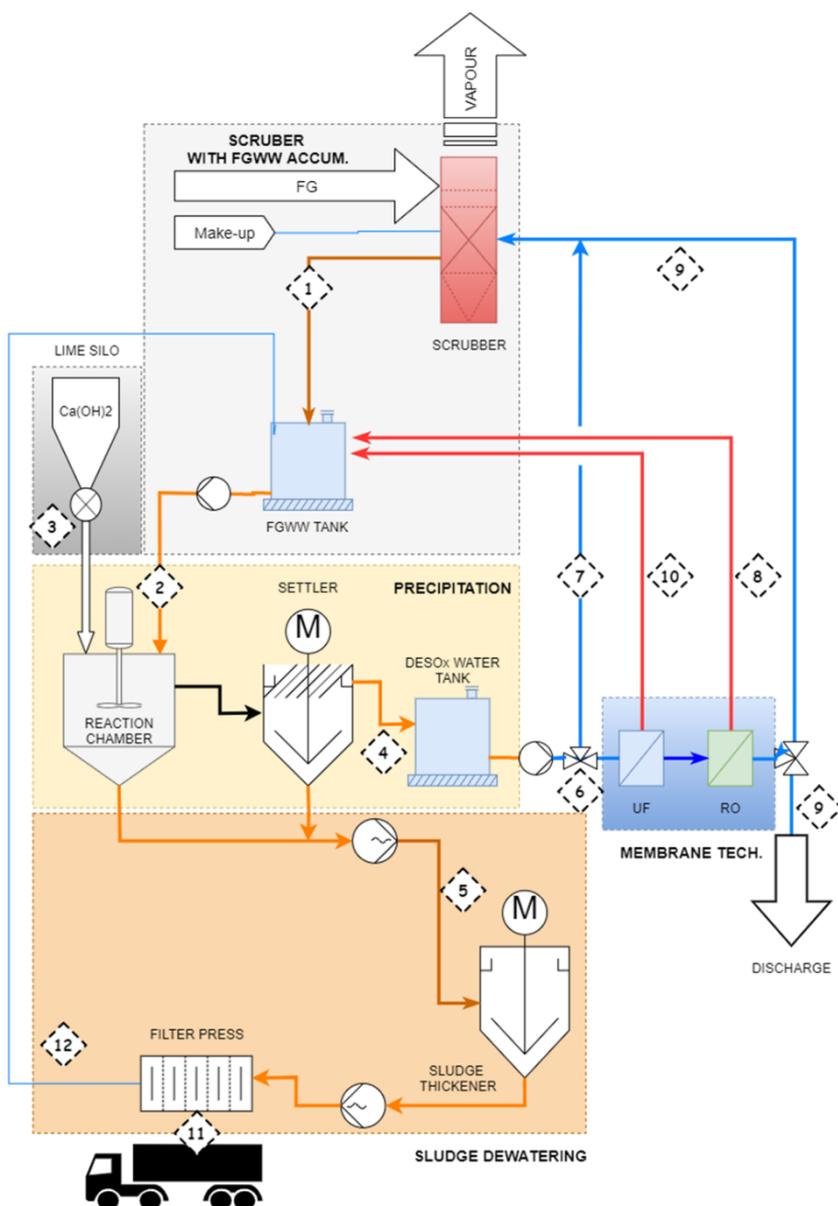
Nivo vode skrubera se podešava mjerenjem nivoa. Ako skruberu treba dodatna voda otvorit će se ventil za dodatnu vodu. Minimalno uklanjanje vode iz procesa osigurava se dodavanjem uvijek dovoljno demineralizirane vode u proces.



Slika 4. Prikaz skrubera

Iz komore za ispiranje dio kondenzata se odvodi u postrojenje za odradu i tretman kondenzata.

Postrojenje za tretman kondenzata sastoji se od faze precipitacije, faze obrade mulja te membranske tehnologije. Kondenzat se nakon odvođenja iz skrubera dovodi do spremnika odakle se pomoću pumpi šalje u brzi mješač gdje se dodaje hidrirani kreč. kondenzat se slobodnim preljevom prebacuje u spremnik za izbistravanje. Prečišćena voda se vraća nazad u proces u skruber a u slučaju potrebe uklanja viška vode iz sistema, prečišćeni kondenzat se šalje na system membranske tehnologije I na kraju u kanalizacioni sistem.



Slika 5. Šema postrojenja tretmana kondenzata

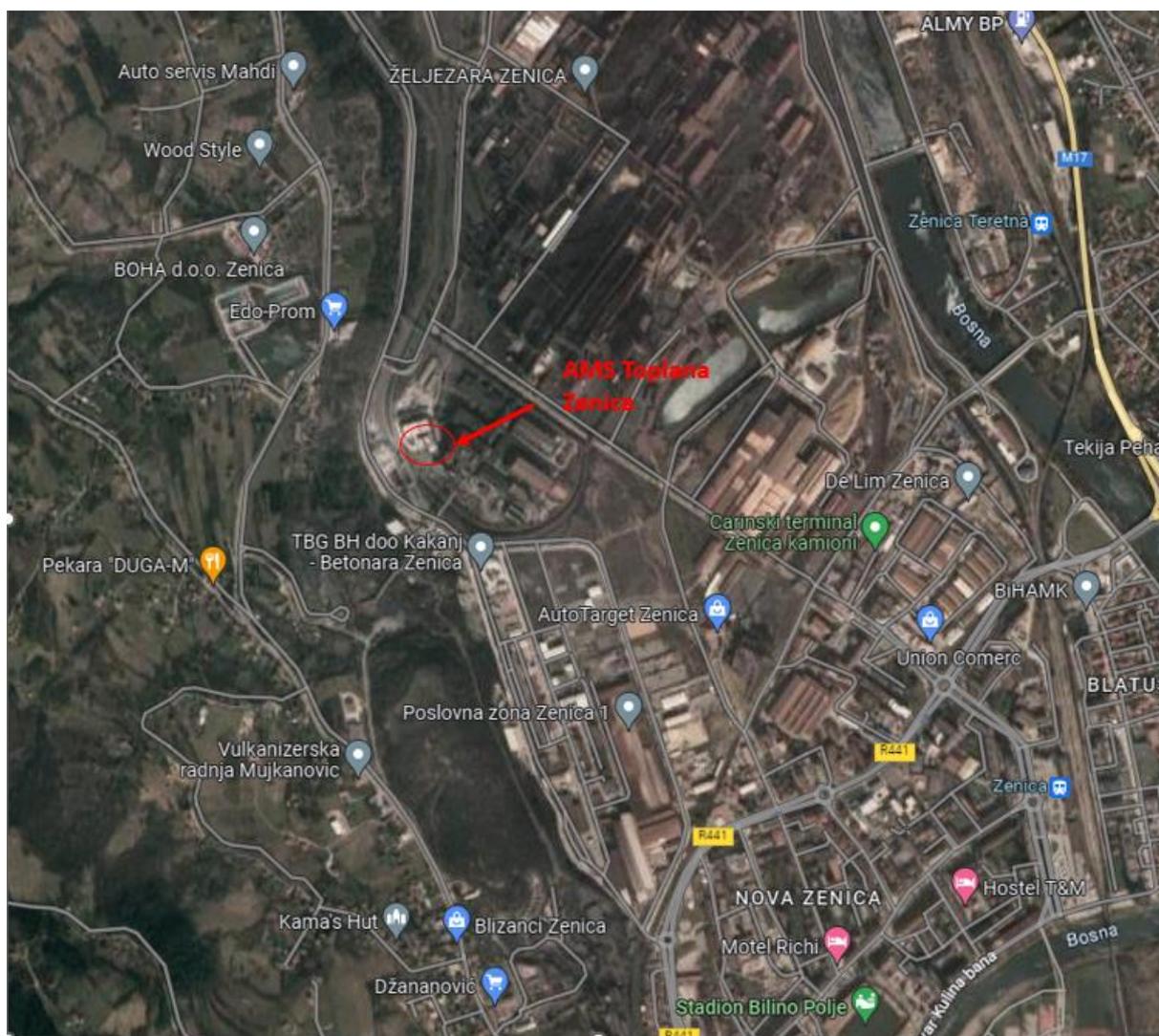
## 4. PODACI O POLOŽAJU MJERNIH MJESTA

### 4.1. Položaj i opis mjernih mjesta

ArcelorMittal Zenica posjeduje sisteme za kontinuirano mjerenje emisija u zrak, kojim se vrši mjerenje koncentracija prašine, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> i parametara stanja otpadnih plinova (temperature, pritiska, zapreminskog / volumnog protoka i vlažnosti otpadnih plinova).

Sistem kontinuiranog mjerenja emisija u zrak se sastoji od 2 nova AMS-a koji su instalirani na kotlovima 1&2 i na kotlu 3).

Mikrolokacija mjerne stanice u pogonu Toplan-e prikazana je na Slici 4.



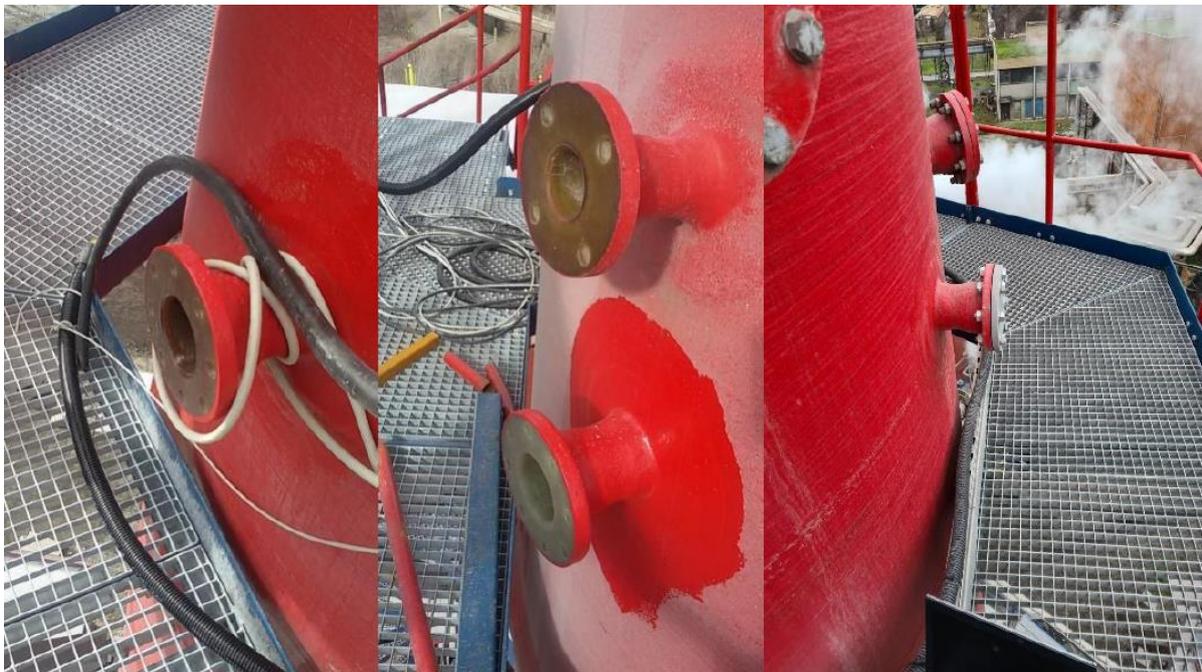
Slika 6. Položaj mjernih mjesta Toplana

## 4.2. Osnovni podaci o emiterima

Osnovni podaci o emiterima (oblik, dimenzije, visina, geografska dužina i širina mjernog mjesta) su dati u slijedećoj tabeli:

Pogon /Postrojenje	Oblik	Površina mjerne ravni	Visina
Toplana-dimnjak kotao 1&2	Dimnjak kružnog poprečnog presjeka	4,52 m <sup>2</sup>	55 m
Toplana-dimnjak kotao 3	Dimnjak kružnog poprečnog presjeka	1,53 m <sup>2</sup>	55 m

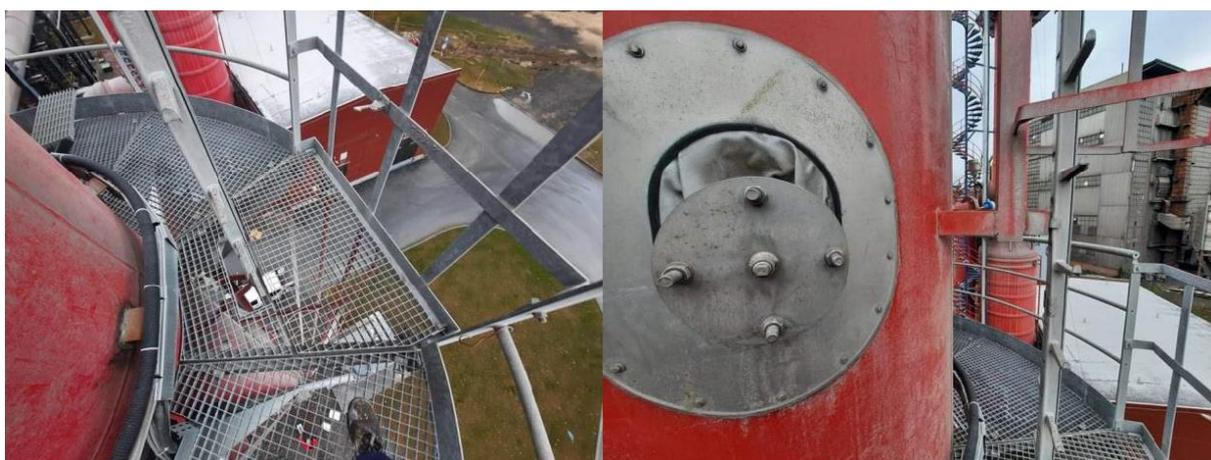
## 4.3. Fotografije mjernih mjesta



Slika 7. Slika mjernih otvora i platforme kotao 1&2



Slika 8. Slika emisionog mjesta- dimnjak kotlova 1&2



Slika 9. Slika mjernih otvora i platforme kotao 3



Slika 10. Slika emisionog mjesta- dimnjak kotla 3

## 5. PLAN, MJESTO I VRIJEME MJERENJA

### 5.1. Osnov za mjerenje emisija

Osnov za kontinuirani monitoring emisija u zrak iz pogona i postrojenja Toplana Zenica Zenica u 2022.godini su:

- Pravilnik o monitoringu emisije zagađujućih materija u zrak (Službene Novine FBiH, broj: 9/14 i 97/17)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorijevanje (Službene Novine FBiH, broj: 3/13 i 92/17)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak (Sl.novine FBiH broj: 12/05)

### 5.2. Zagađujuće materije koje se mjere

Zagađujuće materije koje se mjere kontinuiranim monitoringom su:

- Masena koncentracija prašine [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ],
- Masena koncentracija  $\text{SO}_2$ , [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ],
- Masena koncentracija  $\text{NO}_x$ , [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ],
- Masena koncentracija CO, [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ],

- Volumenski sadržaj CO<sub>2</sub>, [%],
- Volumenski sadržaj O<sub>2</sub>, [%],
- parametri stanja otpadnih plinova:
  - temperatura,
  - pritisak,
  - zapreminski / volumni protok i
  - vlažnost otpadnih plinova.

### 5.3. Datum, vrijeme i mjesto mjerenja

S obzirom da je podešavanje sistema kontinuiranog mjerenja emisija finalizirano u mjesecu Martu, što je rezultiralo izvršenjem QAL2 procedure od strane ovlaštene laboratorije te je nakon toga izvršeno unošenje i finalizacija korektivnih faktora, kontinuirano mjerenje zagađujućih materija u zrak je uspostavljeno od početka mjeseca Aprila. Sistema. Mjerenja su vršena u periodu od 01.04.2022. do 31.12.2022. godine. Izmjerene koncentracije polutanata su svedene na normalne atmosferske uslove i suhi plin i referentni udio kisika.

Rezultati mjerenja su prikazani kao satni, dnevni i mjesečni prosjeci.

Mjesta mjerenja su opisana u tački 5. ovog Izveštaja.

## 6. PODACI O PRIMIJENJENIM STANDARDIMA ZA MJERENJA, MJERNIM POSTUPCIMA I VRSTAMA MJERNIH UREĐAJA

### 6.1. Primijenjeni standardi i metode za uzimanje uzoraka i analizu zagađujućih materija

**BAS ISO 10849:2000** - Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje masene koncentracije oksida nitrogena - Karakteristike izvođenja automatskih mjernih sistema

**BAS ISO 10155:2003** - Emisije iz stacionarnih izvora - Automatizirani monitoring masenih koncentracija čestica - Karakteristike izvođenja, metode ispitivanja i specifikacije; Tehnička korekcija 1

**BAS ISO 10780:2000** - Emisije iz stacionarnih izvora - Mjerenje brzine i volumne brzine protoka plinova u odvodnom kanalu

**BAS ISO 10396:2008** - Emisije iz stacionarnih izvora - Uzorkovanje za automatsko određivanje koncentracija plinne emisije za trajno instalisane sisteme praćenja

**BAS ISO 11632:2002** - Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje masene koncentracije sumpordioksida - Metoda jonske kromatografije

**BAS ISO 11632:2002** - Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje masene koncentracije sumpordioksida - Metoda jonske kromatografije

**BAS ISO 12039:2002** - Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje karbonmonoksida, karbondioksida i oksigena - Karakteristike izvođenja i kalibracija automatizovanog sistema mjerenja

**BAS EN 14181:2006** - Emisije iz stacionarnih izvora - Osiguranje kvaliteta rada automatiziranih mjernih sistema

**ISO 9096** - Emisije iz stacionarnih izvora - Priručnik za određivanje masene koncentracije čestica

## 6.2. Opis načina određivanja koncentracije zagađujućih materija

### 7.2.1. Preračun na suhe otpadne plinove

Preračun masenih koncentracija zagađujućih materija u vlažnim plinovima na suhe provodi se prema jednadžbi:

$$C_s = C_v \cdot \frac{100}{100 - e_{H_2O}}$$

gdje je:

$C_s$  – masena koncentracija u suhim otpadnim plinovima u  $mg/m^3$

$C_v$  – masena koncentracija u vlažnim otpadnim plinovima u  $mg/m^3$

$e_{H_2O}$  – sadržaj vlage u otpadnim plinovima u vol %

### 7.2.3. Preračun na normirano stanje (standardne uslove)

Ako su masene koncentracije onečišćujućih tvari izmjerene za stanje otpadnih plinova u kanalu različito od normiranog, preračun na normirano stanje obavlja se prema jednadžbi:

$$C_n \leq C_{sk} \cdot \frac{101,3}{P} \cdot \frac{T}{273}$$

gdje je:

$C_n$  – koncentracija za normirano stanje u  $mg/m^3$

$C_{sk}$  – koncentracija za stanje u kanalu u  $mg/m^3$

$P$  – apsolutni tlak u kanalu u kPa,

$T$  – apsolutna temperatura u kanalu u K

### 7.2.4. Proračun na referentni volumni udio kisika

Preračun masenih koncentracija na referentni volumni udio kisika u otpadnim plinovima obavlja prema jednadžbi:

$$C_n \leq C_{mj} \cdot \frac{21 - O_{2n}}{21 - O_{2mj}}$$

gdje je:

$C_n$  – masena koncentracija u  $mg/m^3$  za referentni volumni udio kisika

$C_{mj}$  – masena koncentracija  $mg/m^3$  za mjereni volumni udio kisika u otpadnim plinovima

$O_{2n}$  – propisana vrijednost sadržaja kisika u otpadnom plinu u vol %

$O_{mj}$  – izmjereni sadržaj kisika u otpadnom plinu vol %.

### 6.3. Vrste mjernih uređaja

AMS za kontinuirano mjerenje emisija u zrak je instalirani novi sistem proizvođača SICK.

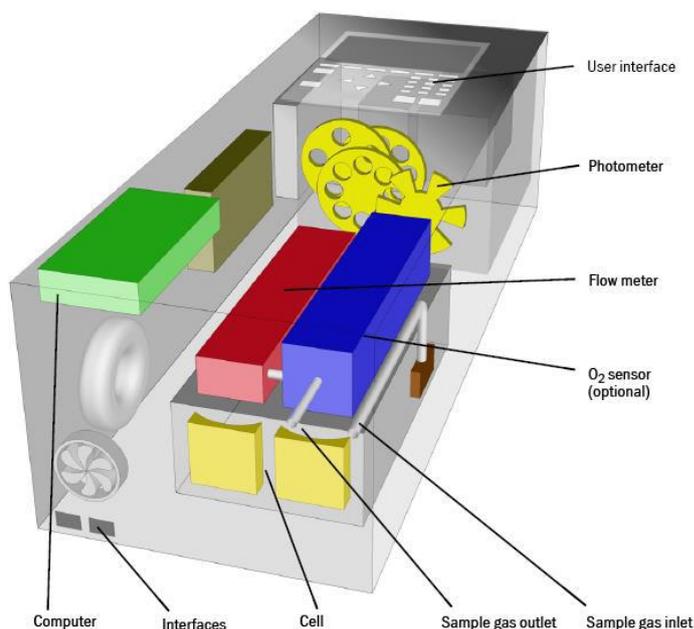
#### ➤ OPIS INSTALIRANOG AMS-a

#### **SICK AG MCS100E HW sistem za analizu dimnih gasova NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> za dimnjak kotla 1&2 i dimnjak kotla 3**

MCS100E HW je mjerni uređaj za kontinuirana ekstraktivna i selektivna mjerenja emisija na postrojenjima. MSC100E HW može mjeriti 8 komponenti simultano (plus opciono O<sub>2</sub>) na maksimalno 12 tačaka uzorkovanja.

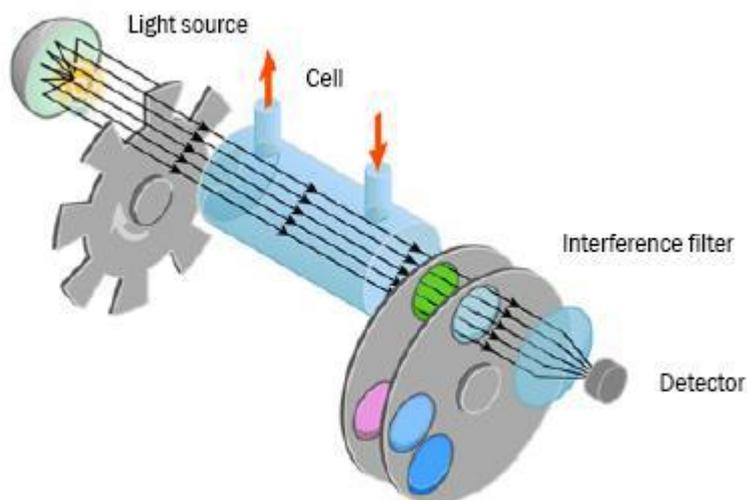
MCS100E HW sadrži sljedeće:

- fotometar sa okruglim filterima
- optička ćelija
- mjerač protoka
- senzor za O<sub>2</sub>
- računar sa elektronikom.



Slika 11. Postavka MSC100E HW

MCS100E HW je jednofrekventni infracrveni fotometar koji radi na principu mjerne tehnike emitovane svjetlosti primjenom metode jednosmjerne dvotalasne dužine i gasa metodo koleracije filtera.



Slika 12. Princip mjerenja

Mjerni uslovi:

- Temperatura gasa: max 300°C
- Pritisak: 800-1200 hPa.

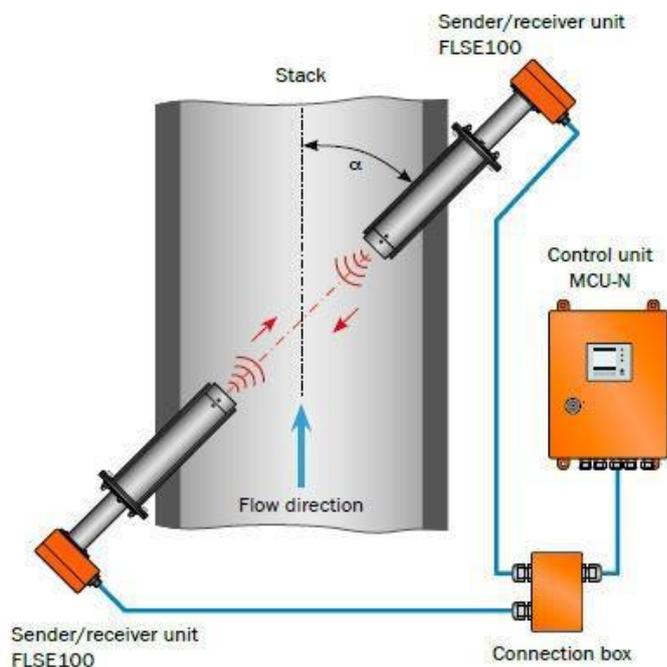
Tabela 1. Tehničke karakteristike SICK MCS100E HW

Parametar ispitivanja	Mjerni opseg
CO	0-100; 0-5000 mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0-400; 0-2000 mg/m <sup>3</sup>
NO	0-700 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	0-1000 mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub>	0-25 vol%
CO <sub>2</sub>	0-40 vol%
Prašina	0-100 mg/m <sup>3</sup>
H <sub>2</sub> O	0-60 %
Pritisak	800-1200 hPa
Temperatura	0-300°C
Brzina	0-20 m/s

### Sistem za kontinuirano mjerenje protoka dimnih plinova za dimnjak kotla 1&2 i dimnjak kotla 3

Proizvođač: SICK

- Tip: FLOWSIC100
- Mjerni rang: 0-20 m/s
- Tačnost: 0,1 m/s
- Vrijeme odziva: 0,1 – 360 s
- Radna temperatura: -40°- 260°C
- Ambijentalna temperatura: -20 - +50°C.



Slika 13. Instrument SICK FLOWSIC100

### Sistem za kontinuirano mjerenje čvrstih čestica za dimnjak kotlova 1&2

Mjerni sistem FWE200DH služi za kontinuirano mjerenje koncentracije prašine do 200 mg/m<sup>3</sup> (tipično područje primjene) u vlažnim plinovima (temperature ispod tačke rose) sa rezolucijom do cca. 0,1 mg/m<sup>3</sup>. Može se koristiti u širokom spektru aplikacija i karakteriše ga laka instalacija i jednostavno rukovanje.

FWE200DH radi prema principu mjerenja raspršene svjetlosti (forward disperzija). Visoka osjetljivost ovog principa čini ga posebno pogodnim za mjerenje niskih koncentracija čestica. Laserska dioda zrači čestice prašine u protoku plina uzorka moduliranom svjetlošću u vizualnom opsegu (talasna dužina približno 650 nm). Svjetlost raspršena česticama bilježi se visokoosjetljivim mjernim prijemnikom, pojačava se električnim putem i obrađuje mikroprocesorom u elektroniци mjernog senzora ("DHSP200"). Mjerni volumen u plinskom

kanalu je definisan kroz sjecište odašiljačkog snopa i prijemnog otvora. Kontinuirano praćenje izlaza pošiljaoca registruje najmanje promene u osvetljenosti poslanog svetlosnog snopa koji potom služi za određivanje mernog signala.



Slika 14. Instrument SICK FWE200DH

- Proizvođač: SICK
- Tip: FWE200DH
- Mjerni rang: 0-200 mg/m<sup>3</sup>
- Preciznost: ±2% mjernog ranga
- Vrijeme odziva: 1 - 600s
- Temperatura gasa u kanalu: 0° - 120°C
- Pritisak gasa u kanalu: ±20 hPa
- Vlažnost gasa: maks.10 g/m<sup>3</sup>
- Brzina gasa: 5-30 m/s.

### Sistem za kontinuirano mjerenje čvrstih čestica za dimnjak kotla 3

DUSTHUNTER SP100 je tipski odobreni merni uređaj za prašinu pri vrlo niskoj do srednjoj koncentracije u zahtjevnim aplikacijama, e. g., u vrućim ili korozivnim plinovima. Mjerenje je bazirano na unaprjeđenom rasipanju svjetlosti.

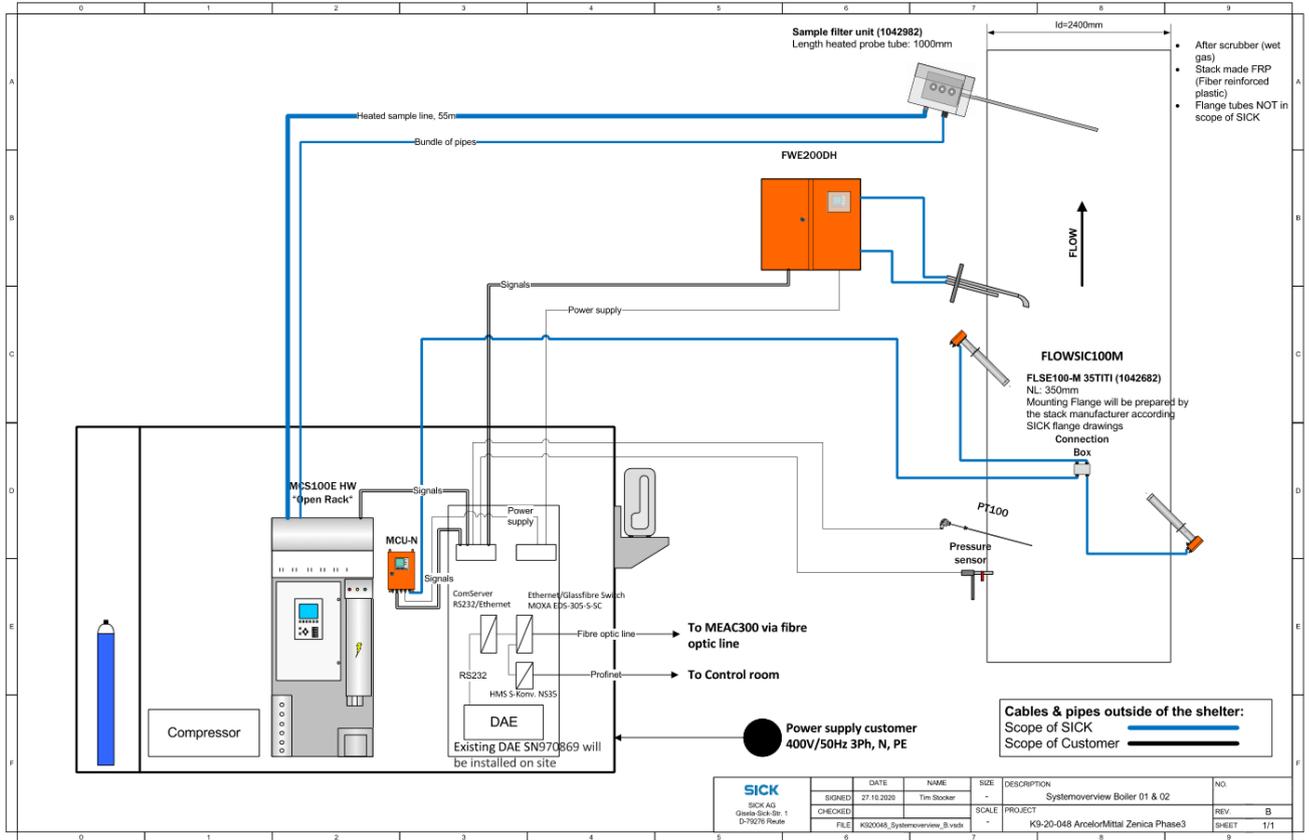
Instalacija je samo s jedne strane. Moguće su dvije različite dubine prodiranja. Automatizovana kompenzacija pozadinskog zračenja, stoga nema svjetla potreban je apsorber. U uređaju se nalazi automatska provjera nulte i referentne točke, kao i provjera kontaminacije.



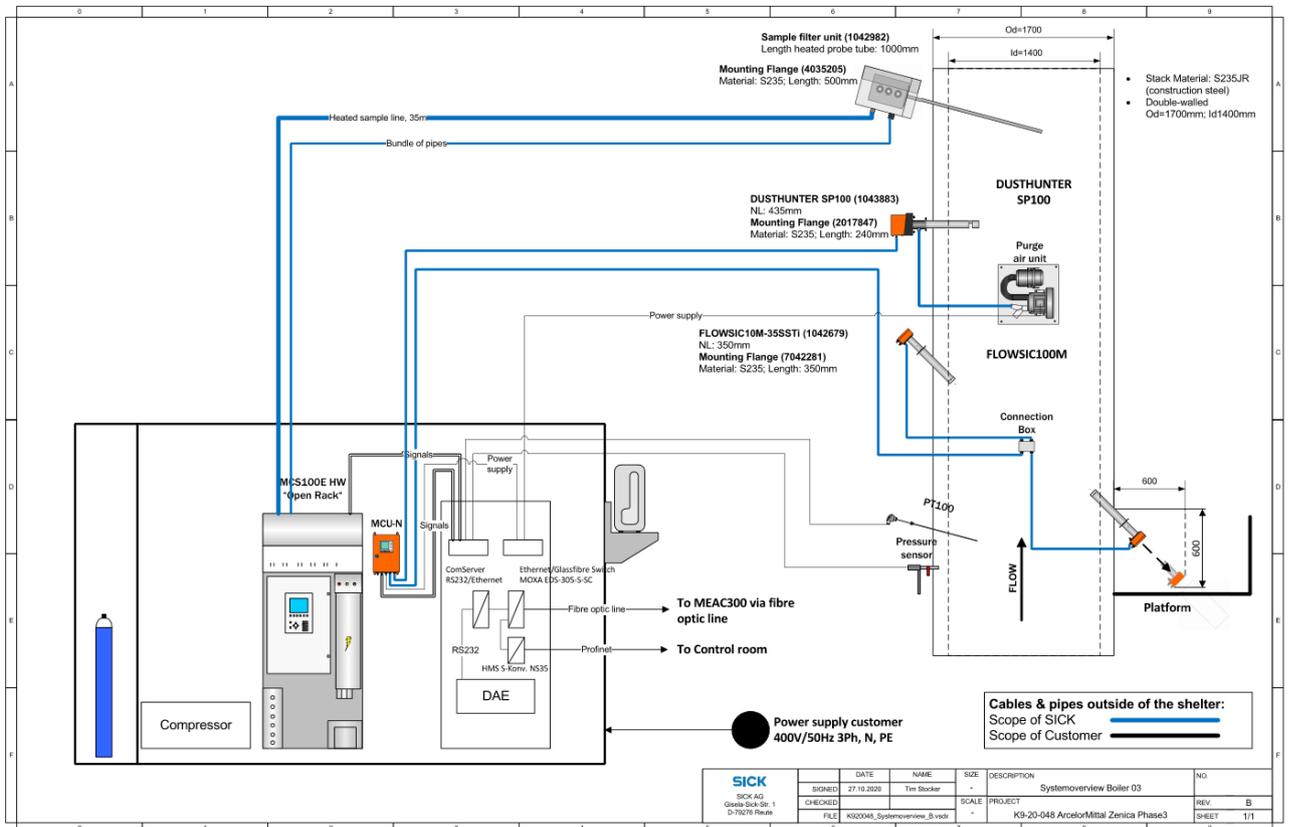
Slika 15. Instrument SICK DUSTHUNTER SP100

- *Proizvođač: SICK*
- *Tip: DUSTHUNTER SP100*
- *Mjerni rang: 0-200 mg/m<sup>3</sup>*
- *Tačnost: ≤ 2% mjernog ranga*
- *Vrijeme odziva: 1 - 600s*
- *Procesna temperatura: -40°- 600°C*
- *Procesni pritisak: -50 hPa – 30 hPa.*

# Izveštaj o rezultatima kontinuiranog monitoringa emisija u zrak postrojenja Toplana Zenica za 2022. godinu



Slika 16. Prikaz instaliranih komponenti AMS-a dimnjak kotla 1&2



Slika 17. Prikaz instaliranih komponenti AMS-a dimnjak kotla 3

## 6.4. Podaci o relevantnim zagađujućim materijama za postrojenja u kojem se vrše mjerenja

Automatski mjerni sistemi kontinuirano mjere slijedeće zagađujuće materije: prašina, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i CO<sub>2</sub>.

**Čvrste čestice (Prašina)** su čestice čvrstih materija, krupnoće do 500 µm dispergovane u plinu.

U praksi se najčešće za prašinu koristi naziv fina prašina i puder, a za čestice veće od 100 mikrona, gruba prašina. Takođe usvojen je pojam dim ili koloidna prašina za krupnoću čestica od 0,001 do 1 mikrona.

Prašina podliježe posebnim zakonima fizike i fizičke hemije koji su samo djelimično slični važećim zakonima za koloidne čestice. Čestice manje od 4 mikrona u zraku podliježu Braunovim kretanjima.

Uopšte pod uticajem više faktora prašina u toku vremena mijenja svoje osobine u određenom intervalu vremena, a karakterišu je:

- krupnoća zrna
- hemijski i mineraloški sastav čvrste faze
- koncentracija

Osobine jednog sistema prašine zavise od stepena disperzije čvrstih djelića, što su sitniji djelići utoliko više odstupaju osobine materije prema svojstvima strukture (misli se na odstupanje od osobina idealnog kristala). Hemiska i fizička svojstva mijenjaju se tek u skokovima.

Mnoge vrste prašine organskog i neorganskog porijekla posjeduju elektrostatski elektricitet. U odnosu na ugrožavanje čovjekovog zdravlja utvrđeno je (Landmehrer) da su manje-više bezazlene vrste prašine sa pozitivnim nabojem. Prašina kamene soli pokazuje suprotno svim očekivanjima negativan naboj ali kod većih brzina plina ipak se pozitivno naelektriše.

Svaka vrsta prašine ima svoj morfološki oblik, rijetke su vrste prašine koje su morfološki slične. Zastupljeni su oblici: kocka, lopta, tetraedar i druge geometriske forme. Postoje i ravne forme ali asimetričnog oblika.

Tekstilna prašina je vlaknasta, piljevina ima oblik štapića, čađ pahuljasta, oksid gvožđa mjehurast, glina pločastog oblika, itd. Svaki oblik ima drugi odnos aktivne (slobodne) prašine za korespondentnu krupnoću zrna. Kako je već navedeno, time se mijenjaju samo osobine materije, već i njena specifična toplota i oslobođena energija, nastanak (priprema) reakcije i vrsta reakcije.

Definišu se odabrani pojmovi u vezi sa problematikom zagađenja zraka, otprašivanja i industrijske ventilacije.

Atmosferski zrak, koji nas okružuje, predstavlja smještu raznih plinova, uglavnom azota i kisika. Osim toga sadrži i vodenu paru. U praksi se susrećemo sa vlažnim zrakom, koji se karakteriše relativnom vlažnošću  $\phi$  koja predstavlja maseni odnos pare sadržane u zraku prema masi vodene pare, koja zasićuje zrak, pri datoj temperaturi.

U granicama temperature i pritisaka, koji se susreću u praksi otprašivanja i transporta materija, parcijalni pritisak vodene pare u vlažnom zraku je veoma mali u poređenju sa barometarskim pritiskom. Shodno tome vlažan zrak sa dovoljnom tačnošću za tehničke proračune može se posmatrati kao smješta idealnih plinova, koja se pokorava istim zakonima kao i idealni plinovi.

**Sumpor dioksid (SO<sub>2</sub>)** je spoj u kojem sumpor ima oksidacijsko stanje (+4). On je glavni produkt kod izgaranja sumpora u fosilnim gorivima i predstavlja okolinski problem. U okolinu dospijeva i iz vulkana i industrijskim procesima.

Sumpor dioksid se u atmosferi može i dalje oksidirati do oksidacijskog stanja (+6) uz dušik dioksid kao katalizator, pri čemu nastaje sumporna kiselina, odnosno kisele kiše. Pri običnoj temperaturi sumpor dioksid je plin, ali se može lahko ukapljiti, zbog postojanja dipola u strukturi molekule.

Sumpor dioksid ima neugodan miris i otrovan je za niže organizme, pa se upotrebljava za sterilizaciju suhog voća. U vinu služi kao antioksidans i antibiotik. Osim što sprječava njegovo kvarenje, služi i za održavanje odgovarajuće kiselosti. Sumpor dioksid ima redukciono djelovanje, jer može lahko preći u više oksidacijsko stanje.

Sumpor daje soli sulfite i hidrogensulfite. I sulfidna kiselina kao i sumpor dioksid ima redukciono djelovanje.

**Azotni oksidi (NO<sub>x</sub>)** je uopštena forma za mono-azotne okside (NO i NO<sub>2</sub>). Ovi oksidi nastaju prilikom procesa sagorijevanja, naročito prilikom procesa sagorijevanja na visokim temperaturama.

Na normalnoj, ambijentalnoj, temperaturi kisik i azot ne reaguju međusobno. Prilikom rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem, sagorijevanje smješe zraka i goriva proizvodi dovoljno visoku temperaturu da bi izazvalo endotermnu reakciju atmosferskog azota i kisika u plamenu. U gradovima gde je saobraćaj gust, količina azotnih oksida je primjetna i može biti čak i štetna.

U prisustvu viška kisika (O<sub>2</sub>), Azot-monoksid (NO) će reagovati i nastaće Azot-dioksid (NO<sub>2</sub>), a vremenski period ove reakcije zavisi od same koncentracije u zraku. Kada su NO<sub>x</sub> i neke od organskih isparljivih smeša (VOC) zajedno u zraku, i uz prisustvo sunčeve svetlosti, one formiraju fotohemijski smog, koji daje veliki udio u zagađenju prirode. Pored zagađenja ove komponente i negativno utiču na čovjekovo zdravlje.

**Ugljik-monoksid (CO)** je plin bez boje i mirisa koji nastaje nepotpunim izgaranjem tvari u kojima ima ugljika, te je jako otrovan jer se veže na hemoglobin u krvi čime sprječava prijenos kisika (često zvan "tih ubica").

U prirodi se pojavljuje kao sastojak vulkanskih plinova. To je vrlo otrovan plin, bez boje i mirisa, nešto lakši od zraka. Slabo je topljiv u vodi, ubrajamo ga u neutralne okside, a gori svijetloplavim plamenom.

Važna je industrijska sirovina. Pri povišenoj temperaturi i tlaku vrlo je reaktivan, lako se oksidira, pa se koristi kao reducens, posebno u metalurgiji za dobivanje metala iz oksidnih ruda. Pri dobivanju željeza, ali i pri drugim procesima redukcije, važna je reverzibilna reakcija disproporcioniranja ugljikova monoksida.

Ugljikov monoksid dobiva se najčešće u smjesi s drugim plinovima kao generatorski plin (gorivo oko 1100 kcal/m<sup>3</sup>, sadrži 30% CO i 60% N<sub>2</sub>) ili vodeni plin, koji nastaju provođenjem zraka ili vodene pare preko užarenog koksa. Ugljikov monoksid čuva se pod pritiskom u posudama od bakra, aluminija ili nikla i njihovih slitina, tj. tvari s kojima ne tvori otrovne spojeve. Ugljikov monoksid je krvni otrov, budući da je afinitet ugljikova(II) oksida prema hemoglobinu 200-300 puta veći od afiniteta kisika.

Vežanje ugljikova(II) oksida za hemoglobinsko željezo onemogućava vežanje kisika i na taj način sprječava normalnu opskrbu stanica kisikom.

Znakovi trovanja su: glavobolja, vrtoglavica, lupanje srca, opća slabost, šum u ušima, a mogu se javiti: apatija, zbunjenost, nesvjestica i grčenje. Ako je volumni udio ugljikova (II) oksida u zraku 0,2 do 0,4%, dolazi do gubitka svijesti, a nakon duljeg vremena i do smrti. Prva pomoć pri trovanju ugljikovim(II) oksidom je iznošenje otrovanoga na svjež zrak, umjetno disanje i udisanje kisika. Već je 100 ppm CO u zraku štetno po zdravlje.

**Ugljik-dioksid (CO<sub>2</sub>)** je plin koji se pod standardnim tlakom i temperaturom nalazi u Zemljinoj atmosferi, u koncentraciji od 0,039 %. Kao dio ugljikova ciklusa važan je za fotosintezu biljaka, algi i modrozelenih algi koje mogu upiti ugljični dioksid, sunčevo toplinsko zračenje i vodu, stvarajući ugljikohidrate, energiju za sebe i kisik kao višak u tom procesu. S druge strane, stanično disanje oslobađa ugljikov dioksid kao višak u reakciji.

Ugljikov dioksid se stvara i kao rezultat izgaranja. Oslobađaju ga vulkani, termalni izvori i gejziri, a oslobađa se i iz karbonatnih stijena otapanjem. Ugljikov dioksid je staklenički plin, koji odašilje vidljivu svjetlost, a jako upija u području infracrvenog i u blizini infracrvenog područja elektromagnetskog zračenja.

Ugljikov dioksid nema tekuće agregatno stanje (kapljevina) ispod 5,1 atm (standardna atmosfera) ili 520 kPa. Kod jedne standardne atmosfere, plin ugljikov dioksid se direktno pretvara u krutu tvar kod -78 °C (195,1 K). Ili obrnuto gledano, suhi led ugljikova dioksida se kod temperature -78 °C direktno pretvara u plin. CO<sub>2</sub> je otrovan u većim koncentracijama: 1 % CO<sub>2</sub> će učiniti neke ljude pospanim, od 7 % do 10 %, javlja se nesvjestica, glavobolja, slabljenja vida i sluha, a gubljenje svijesti može biti od nekoliko minuta do sata.

Koncentracija CO<sub>2</sub> u zraku je između 0,036 % i 0,039 % (po obujmu), ovisno o položaju i godišnjem dobu. Predugo izlaganje povećanim koncentracijama CO<sub>2</sub> može dovesti po povećanja kiselosti u krvi i nepovoljno utjecati na metabolizam kalcija i fosfora, povećavajući taloženje kalcija u mekom tkivu. Isto tako može doći do otežanog rada srca. Još veće koncentracije CO<sub>2</sub> dovode do daljnjih simptoma:

- 1 % može dovesti do pospanosti prilikom dužeg izlaganja
- kod 2 % djeluje kao blago opojno sredstvo, povećava krvni pritisak i raste broj otkucaja srca, te slabi sluh
- kod 5 % utječe na smetnje kod dišnog sustava, nesvjesticu, zbunjenost, glavobolje, smanjen udisaj, a može se javiti i panika
- kod 8 % uzrokuje glavobolje, znojenje, slabljenje vida, drhtanje i gubitak svijesti, ako je izlaganje 5 do 10
- Zato se preporučuje da na radnom mjestu, gdje se radi 8 sati, koncentracija CO<sub>2</sub> ne smije preći 0,5 %.

## 7. OPIS USLOVA U TOKU MJERENJA

Uslovi tokom mjerenja nisu bili standardni uslovi rada Toplane obzirom da se u 2022 godini radilo na psžtanju u rad i finaliziranju podešavanja parametara sistema za odsumporavanje dimnih plinova kao i kotlovskih jedinica. Kapacitet, tekstualni opis načina rada, podaci o sirovinama i gorivu i postrojenjima i uređajima za smanjenje emisija dat je u tački 3. ovog Izveštaja.

## 8. REZULATATI MJERENJA

Za proračun godišnjeg opterećenja za 2022. godinu korišteni su isključivo rezultati AMS-a.

U tabeli ispod dat je uporedni pregled emisija u zrak za AMS Energetike za period 2021. i emisija sa Toplane dimnjak kotla 1&2 i dimnjak kotla 3 za 2022. godinu.

<b>Energetika</b>	<b>Prašina</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>
	GVE: 75 mg/m <sup>3</sup>	GVE: 1400 mg/m <sup>3</sup>	GVE: 550 mg/m <sup>3</sup>
	<b>2021</b>	<b>2021</b>	<b>2021</b>
	<b>120,69</b>	<b>1.610,48</b>	<b>262,11</b>
	<b>Prašina</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>
	GVE: 10 mg/m <sup>3</sup>	GVE: 200 mg/m <sup>3</sup>	GVE: 100 mg/m <sup>3</sup>
	<b>2022</b>	<b>2022</b>	<b>2022</b>
<b>Toplana Kotao 1&amp;2</b>	<b>2,95</b>	<b>168,19</b>	<b>71,09</b>
<b>Toplana Kotao 3</b>	<b>0,04</b>	<b>229,20</b>	<b>60,08</b>

Poređenjem rezultata AMS-a za period 2021. – 2022. evidentno je da je puštanje u rad nove Toplane doprinijelo smanjenju emisija za sva tri parametra.

Za 2021. za pogon Energetika-stara Toplana godinu nisu ispunjeni uslovi za prašinu:

- „>75% validnih dnevnih vrijednosti“
- „usklađenost validiranih dnevnih vrijednosti: <110% GVE“

Za SO<sub>2</sub> nije ispunjen uslov „usklađenost validiranih dnevnih vrijednosti: <110% GVE“.

Za 2022. godinu za pogon nove Toplan-e, za SO<sub>2</sub> nije ispunjen uslov „usklađenost validiranih dnevnih vrijednosti: <110% GVE“. na dimnjaku kotla br.3

Tokom 2022, a u fazi finalnog podešavanja rada kotlova često je dolazilo do problema sa radom kotlova 1 i 2 koji su predviđeni da rade na koksni plin i koji su spojeni na postrojenje odsumporavanja dimnih plinova. U takvim situacijama bili smo prisiljeni, a sve u cilju kontinuirane proizvodnje kompanije kao i grijanja grada, koristiti koksni plin na kotlu br.3. Filozofija i strategija rada kotlova toplane je da se na kotlu br .3 u normalnim okolnostima koristi isključivo viskopećni plin. Kako se radi o zahtjevnoj pozadini rada toplane, a to je kontinuirani rad visoke peći i koksare, u zavisnosti od spremnosti i trenutne ispravnosti sva tri kotlovska postrojenja, nekada je teško očuvati kontinuitet u radu, odnosno, samo kontinuiranu upotrebu viskopećnog plina na kotlu br 3.

## Izveštaj o rezultatima kontinuiranog monitoringa emisija u zrak postrojenja Toplana Zenica za 2022. godinu

Ipak, evidentno je snačajno smanjenje emisija prašine, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> u odnosu na 2021. godinu, kada je stara Toplana-Energetika bila u funkciji.

Također, kako je period puštanja u rad nove Toplane dolazio do finalne faze odnosno finalnog podešavanja parametara i opreme tako su i emisije SO<sub>2</sub> svedene na minimum.

U nastavku su dati podaci o validiranim polusatnim, satnim, dnevnim i mjesečnim prosječnim koncentracijama, te o ukupnim godišnjim emisijama zagađujućih materija u zrak izraženim u tonama za 2022. godinu.

Podaci o validiranim satnim, dnevnim i mjesečnim prosječnim koncentracijama, kao i ispisi o mjerenjima sa AMS sistema nisu prikazani u ovom Izveštaju zbog obimnosti podataka već se nalaze u elektronskoj formi u prilogu Izveštaja na CD-u.

<b>CEMS TOPLANA KOTAO 1&amp;2 – Validirane mjesečne vrijednosti za 2022. godinu</b>				
<b>Mjesec</b>	<b>Prašina</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>Protok</b>
	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]
	GVE: 10	GVE: 200	GVE: 100	-
April 2022	2,23	234,52	82,16	83208,70
Maj 2022	2,96	262,19	83,28	105544,32
Juni 2022	2,85	225,97	100,45	80806,48
Juli 2022	1,86	253,08	99,46	86658,94
August 2022	3,97	78,21	74,02	51332,74
Septembar 2022	3,89	39,03	61,53	93701,72
Oktobar 2022	1,66	170,91	61,02	78289,46
Novembar 2022	3,40	160,46	45,06	84975,77
Decembar 2022	4,12	125,96	41,36	96179,38
<b>Prosjek 2022</b>	<b>2,99</b>	<b>172,26</b>	<b>72,04</b>	<b>84521,94</b>
<b>Validirane satne vrijednosti [mg/m<sup>3</sup>] sa 95% intervalom pouzdanosti (IP)</b>	<b>2,95</b>	<b>168,19</b>	<b>71,09</b>	
<b>Produktivno radno vrijeme pogona(h)</b>	<b>5.880,00</b>	<b>5.880,00</b>	<b>5.880,00</b>	
<b>Ukupne emisije izražene u tonama</b>	<b>1,46</b>	<b>83,59</b>	<b>35,33</b>	
<b>Usklađeno validiranih dnevnih vrijednosti: &gt;75%</b>	Da	Da	Da	

Izveštaj o rezultatima kontinuiranog monitoringa emisija u zrak postrojenja Toplana Zenica za 2022. godinu

Usklađenost validiranih dnevnih vrijednosti: <110% GVE	Da	Da	Da
Usklađenost validiranih polusatnih vrijednosti: <200% GVE	Da	Da	Da

CEMS TOPLANA KOTAO 3 – Validirane mjesečne vrijednosti za 2022. godinu				
Mjesec	Prašina	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Protok
	[mg/mN <sup>3</sup> ]	[mg/mN <sup>3</sup> ]	[mg/mN <sup>3</sup> ]	[mN <sup>3</sup> /h]
	GVE: 10	GVE: 200	GVE: 100	-
April 2022	0,02	383,38	78,63	47905,04
Maj 2022	0,00	356,87	81,69	50507,50
Juni 2022	0,01	520,09	108,90	39559,64
Juli 2022	0,01	376,70	106,99	37807,81
August 2022	0,10	238,65	77,24	40952,04
Septembar 2022	0,01	15,72	11,00	42738,71
Oktobar 2022	0,02	165,16	39,00	38359,46
Novembar 2022	0,01	30,77	14,58	43438,94
Decembar 2022	0,16	69,76	20,70	41270,31
<b>Prosjek 2022</b>	<b>0,04</b>	<b>239,68</b>	<b>59,86</b>	<b>42504,38</b>
<b>Validirane satne vrijednosti [mg/mN<sup>3</sup>] sa 95% intervalom pouzdanosti (IP)</b>	<b>0,04</b>	<b>229,20</b>	<b>60,08</b>	
<b>Produktivno radno vrijeme pogona(h)</b>	<b>5.928,00</b>	<b>5.928,00</b>	<b>5.928,00</b>	
<b>Ukupne emisije izražene u tonama</b>	<b>0,01</b>	<b>57,75</b>	<b>15,14</b>	
Usklađeno validiranih dnevnih vrijednosti: >75%	Da	Da	Da	
Usklađenost validiranih dnevnih vrijednosti: <110% GVE	Da	Ne	Da	
Usklađenost validiranih polusatnih vrijednosti: <200% GVE	Da	Da	Da	

## 9. ZAKLJUČAK

### Konstatacija da li su izmjerene koncentracije zagađujućih materija u dozvoljenim granicama

U tabelama ispod data je konstatacija da li su izmjerene koncentracije zagađujućih materija u dozvoljenim granicama (GVE)

TOPLANA Dimnjak kotla 1&2	Prašina	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]
	GVE: 10	GVE: 200	GVE: 100
Validirane satne vrijednosti [mg/m <sup>3</sup> ] sa 95% intervalom pouzdanosti (IP)	<b>2,95</b>	<b>168,19</b>	<b>71,09</b>
Koncentracije zagađujućih materija unutar GVE	DA	DA	DA

TOPLANA Dimnjak kotla 3	Prašina	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]
	GVE: 50	GVE: 500	GVE: 500
Validirane satne vrijednosti [mg/m <sup>3</sup> ] sa 95% intervalom pouzdanosti (IP)	<b>0,04</b>	<b>229,20</b>	<b>60,08</b>
Koncentracije zagađujućih materija unutar GVE	DA	NE	DA

### Preporuke za unapređenje stanja za izmjerene vrijednosti veće od dozvoljenih

U cilju spriječavanja nastanka emisija, prvenstveno SO<sub>2</sub> potreban je stabilan rad postrojenja za odsumporavanje kao i prilagođavanje rada kotlova.

U cilju povećanja pouzdanosti AMS sistema sprovoditi redovnu kontrolu QAL2, QAL3.

U cilju provjere funkcionalnosti izvršena je inspekcija sistema za kontinuirani monitoring emisija zagađujućih materija u zrak od strane ovlaštene akreditovane laboratorije TQM Lukavac, u mjesecu Junu 2022.

## 10. PRILOZI

- Periodični izvještaj o mjerenju zagađujućih emisija u zrak za kotao br.1,2 i 3. za 2022. godinu.
- Dnevni, mjesečni i godišnji izvještaj zagađujućih emisija u zrak sa CEMS sistema za 2022. godinu.
- Prikaz validiranih vrijednosti i proračun količine emisija polutanata SO<sub>x</sub>,NO<sub>x</sub>,prašine za 2022 godinu.

Prilozi su dati u elektronskoj formi na CD-u.