

**ZNAČAJ EKOLOŠKOG MONITORINGA ZA ZAŠTITU OKOLINE I
KVALITET VOĐENJA PROCESA U TERMoeLEKTRANI «KAKANJ»**

**IMPORTANCE OF ECOLOGICAL MONITORING FOR PROTECTION
OF ENVIRONMENT AND QUALITY OF CONTROL OF PROCESS IN
THE THERMAL POWER PLANT «KAKANJ»**

**Samir Selimović, dipl. ing. mašinstva
JP EP BiH TE «Kakanj»
Kakanj, Bosna i Hercegovina**

**Prof.dr. Mustafa Omanović, dipl.ing.
Fakultet za metalurgiju i materijale
Zenica, Bosna i Hercegovina**

Ključne riječi: ekološki monitoring, termoelektrana, životna sredina, zaštita okoline, tehnološki proces, analiza.

REZIME

Rad opisuje značaj sistema ekološkog monitoringa u pogledu minimiziranja negativnog uticaja termoelektroskih postrojenja na okolinu. Prezentirani su principi rada uređaja za analizu polutanata i sistem za prenos podataka od mjernih stanica do centralnog računarskog sistema. Značaj kontinuiranog praćenja, analize i korekcije tehnološkog procesa ogleda se u mogućnosti otklanjanja nedostataka u vođenju procesa, a time i smanjenju negativnog uticaja na okolinu. Podaci o kvalitetu ambijentalnog zraka i meteorološki podaci sa imisione stanice u Kaknju, kontinuirano su dostupni javnosti, što doprinosi uspostavljanju povjerenja lokalnog stanovništva u aktivnosti Termoelektrane Kakanj usmjerene ka minimiziranju okolinskih aspekata. Monitoring sistem sa svim resursima čini efikasan alat koji može doprinijeti tehnološkom razvoju u oblasti energetike, ali isto tako služi očuvanju okoline.

Key words: ecological monitoring, thermal power plant, human environment, environment protection, technological process, analysis

SUMMARY

This paper describes importance of ecological monitoring with respect to minimization of negative influence of thermal power plants on environment. Principles of operation of devices for analysis of pollutants, as well as system for transfer of data from measuring stations to central computer system have been presented. Importance of continuous monitoring, analysis and correction of technological process reflects in possibility of remedying shortcomings in control of the process, and reduction of negative influence on environment. Data about quality of ambient air and meteorological data measured on ambient air station in Kakanj, are continuously available to publicity, whereby contributing to establishing of trust of local people in activities of the Thermal power plant Kakanj directed toward minimizing its environmental aspects. Monitoring system with all resources presents an efficient tool which contributes to technological development in field of power system, but also serves the purpose of preserving human environment.

1. UVOD

Određeni, pogodni uslovi na Zemlji – temperatura, sloj vazduha (posebno ozona) koji štiti njenu površinu od kosmičkog i drugog zračenja i obezbjeđuje dovoljnu količinu kiseonika, voda, plodno tlo i izdašna sunčeva radijacija omogućili su raznovrstan život na Zemlji. Normalni prirodni uslovi su milenijumima omogućavali ugodan život čovjeka, a biosfera je bila dovoljno moćna da neutrališe negativne posljedice svih aktivnosti čovjeka. Međutim, u prošlom i ovom vijeku, zbog ofanzivnog i nekontrolisanog tehnološkog razvoja, velikog iscrpljivanja prirodnih resursa, nekontrolisanog porasta stanovništva, kao i nedovoljnog znanja i ekološke etike, u prirodnu sredinu se emituju ogromne količine otpadaka, degradirajući je. Intenzivno zagađenje životne okoline u zadnjim decenijama, kao da se približava kritičnoj tački. To može dovesti do poremećaja u biosferi sa nesagledivim posljedicama. [1]

Ekonomski i tehnološki razvoj društva direktno je vezan sa mogućnošću zagađenja životne okoline. Mada na prvi pogled izgleda da je zagađenje životne okoline nužnost i zakonitost napretka koji se ne može mimoći, iskustva i saznanja na današnjem stepenu razvoja pokazuju da je to moguće i da je neophodno to dvoje tako uskladiti da nema negativnog uticaja jednog na drugo. Ukupnim materijalnim i duhovnim napretkom treba životnu okolinu učiniti još ugodnijom i zdravijom. Samo kombinovanjem jednog i drugog postiže se stvarni efekat napretka društva i stvaranje preduslova ugodnijeg života svih. [2]

Značajan doprinos u oblasti zaštite okoline postiže se kontinuiranim automatskim praćenjem zagađenja uz pomoć savremenog ekološkog monitoring sistema.

2. OSNOVNA PODJELA UREĐAJA ZA AUTOMATSKI MONITORING

Za automatsko određivanje polutanata u vazduhu koriste se tri vrste komponenata:

- ④ Automatski monitori koji određuju prisustvo i koncentracije pojedinih polutanata na osnovu određivanja neke fizičko-kemijske karakteristike komponenata (infracrvena spektroskopija, UV fluorescencija, kulometrija, konduktometrija, kemiluminiscencija, jonizacija i dr.),
- ④ Automatski monitori na bazi senzora,
- ④ Automatski uređaji daljinskog određivanja sadržaja polutanata u vazduhu.

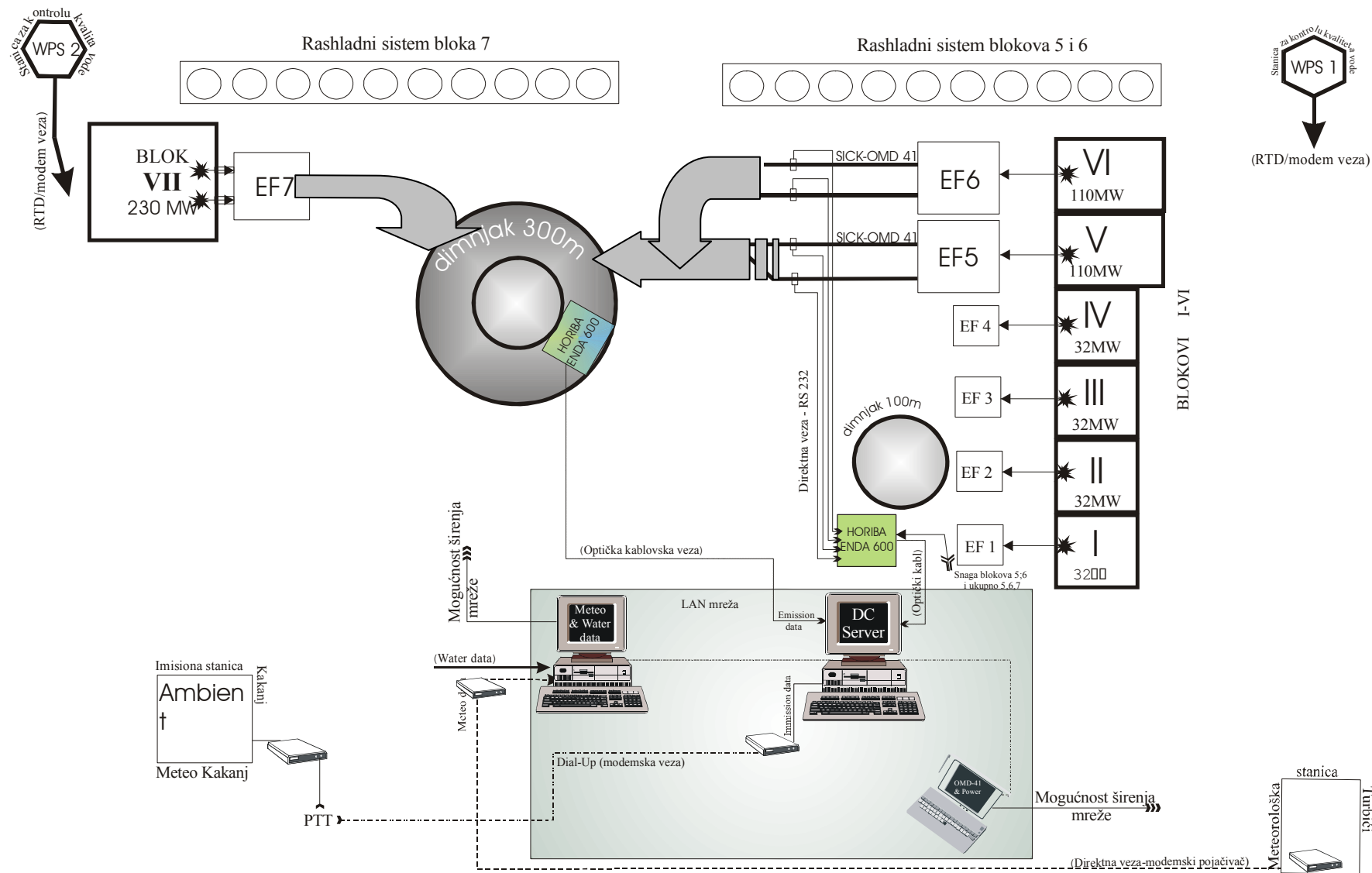
Automatski monitori kao specifični, osjetljivi i pouzdani instrumenti široko se koriste za ova mjerenja, odnosno uključuju u automatske monitoring sisteme. Za većinu osnovnih polutanata ovi uređaji se komercijalno proizvode i koriste.

Senzorski sistemi koriste neku od specifičnih reakcija za registrovanje i kvantitativno određivanje polutanata. Senzorski sistemi su u osnovi jednostavniji, lakši za rukovanje i jeftiniji od automatskih monitora. Međutim, imaju određenih nedostataka, kao što su neadekvatno područje rada, osjetljivost na prisustvo komponenata u gasu koje interferiraju sa komponentama koje se određuju, temperaturu gasova koji se analiziraju i dr.

Sistemi daljinske automatske kontrole kvaliteta vazduha predstavljaju multianalitičke uređaje koji detektuju gasove u prostoru na osnovu apsorpcije svjetlosti na njenom prolazu kroz vazduh (atmosfera) u dužini i od nekoliko stotina metara. [1]

3. MJERNI UREĐAJI MONITORING SISTEMA U TE «KAKANJ»

Shema ekološkog monitoring sistema u TE «Kakanj»



SLIKA 1. SHEMA EKOLOŠKOG MONITORING SISTEMA U TE “KAKANJ”

Uređaji za analizu dimnih plinova i principi njihovog rada

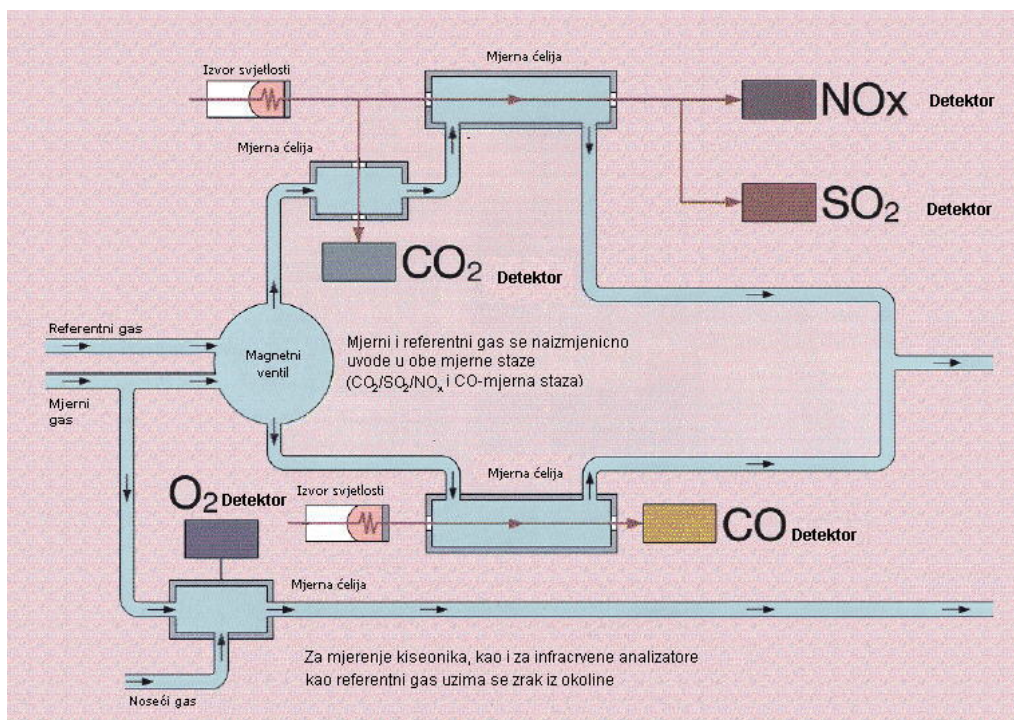
Proizvođač opreme za analizu dimnih plinova je japanska firma "HORIBA". Na dimnjacima visine 100 m i 300 m postavljene su procesne jedinice za mjerenje emisije ENDA 600 koje istovremeno mjere koncentraciju CO, CO₂, NO_x, SO₂ i O₂ .[3]



SLIKA 2. IZGLED ANALIZATORA ENDA 600 ZA MJERENJE EMISIJE NO_x, SO₂, CO, CO₂ i O₂

Komponente emisionih stanica na dimnjacima 100m i 300m	
Naziv	Princip rada
Analizator NO _x	Kemiluminiscencijska metoda
Analizator SO ₂	UV fluorescentna metoda
Analizator CO ₂	Infracrvena spektometrija ili plinska kromatografija
Analizator CO	Infracrvena spektometrija ili plinska kromatografija
Analizator O ₂	Magnetna metoda
Partikularni analizator	Neprozirne prenosne metode
Mjerač protoka	Diferencijalni pritisak

SLIKA 3. PRINCIPI MJERENJA I IZGLED MJERNOG EMISIJSKOG SISTEMA ENDA-600



SLIKA 4. SHEMATSKI PRIKAZ RADA ANALIZATORA ENDA-600

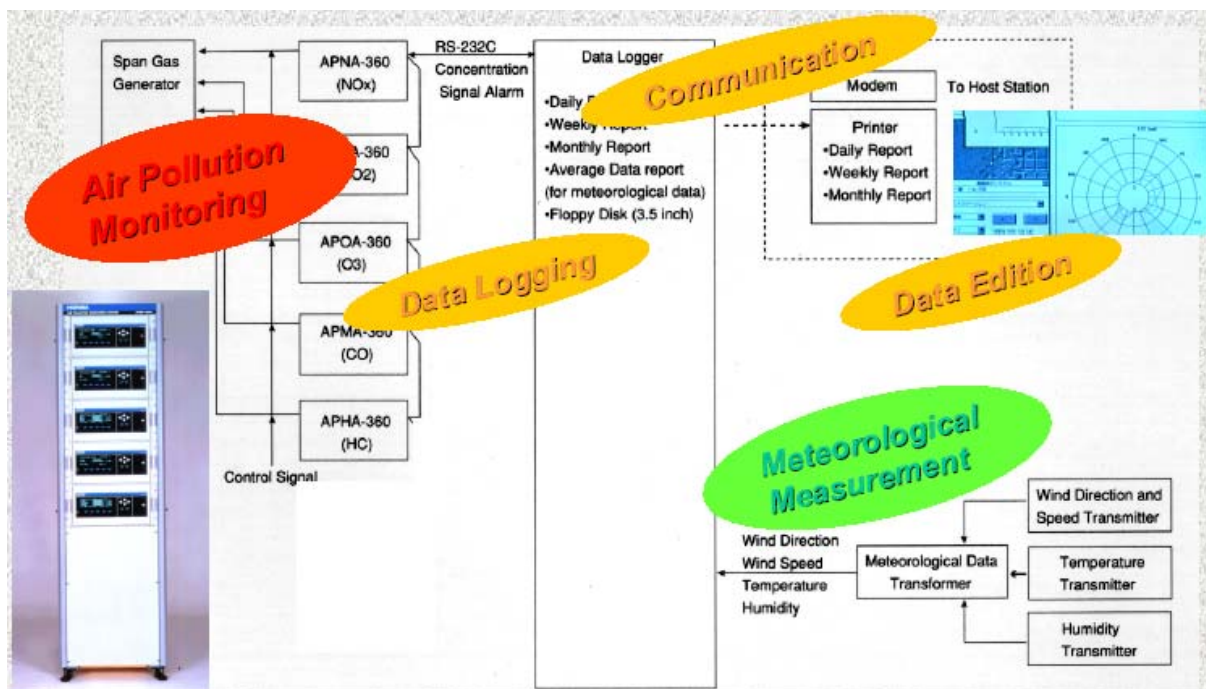
Uređaji stanice za analizu kvaliteta zraka i meteo stanice Kakanj

Imisiona i meteo stanica Kakanj se sastoje od sljedećih uređaja [5]:

- ◆ APSA –360 SO₂ analizator
- ◆ APNA – 360 NO_x analizator
- ◆ APMA – 360 CO analizator
- ◆ SMA-360, SMA-370 Data Logger
- ◆ AFCU – 360 Kalibracioni uređaj
- ◆ FH 62 I-R monitor za mjerenje koncentracije prašine
- ◆ WAT 12 – optoelektrički mjerni pretvarač (WAA151, WAV151 – senzori)
- ◆ HMP 30 – termistorski termometar
- ◆ HMP 35 – poluprovodnički mjerni pretvarač



SLIKA 5. AUTOMATSKO MJERENJE KONCENTRACIJE LEBDEĆIH ČESTICA FH 62 I-R



SLIKA 6. VEZA IMISIONE I METEO STANICE U KAKNJU I PRIJENOS PODATAKA DO CENTRALNOG RAČUNARSKOG SISTEMA U TE «KAKANJ»

3.4. Centralni računarski sistem

Programski paket Data Communication Server sa bazom podataka Idazrw, proizvođača firme Gemi GmbH, čini osnovu software-ske podrške monitoring sistemu, koji sa još nekoliko manjih pratećih aplikacija predstavlja izvanredan grafički korisnički interfejs.

Reporting program, na osnovu meteo podataka i podataka o emisiji, omogućava postavljanje matematičkog modela za proračun disperzije polutanata, čime se stvara jasna slika uticaja na okolinu. Dodatna odlika rada računarskog sistema jeste mogućnost rada u mreži, čime se podaci stavljaju na raspolaganje većem broju korisnika i menadžmentu, koji na taj način pravovremeno imaju informacije neophodne za kontrolu i eventualnu korekciju tehnološkog procesa. Podaci iz baze se mogu exportovati i u odgovarajućem obliku prikazati javnosti putem gradskog displeja.



SLIKA 7. ECO-DISPLAY KAKANJ

4. ZNAČAJ EKOLOŠKOG MONITORINGA

4.1. Kontrola zagađenja

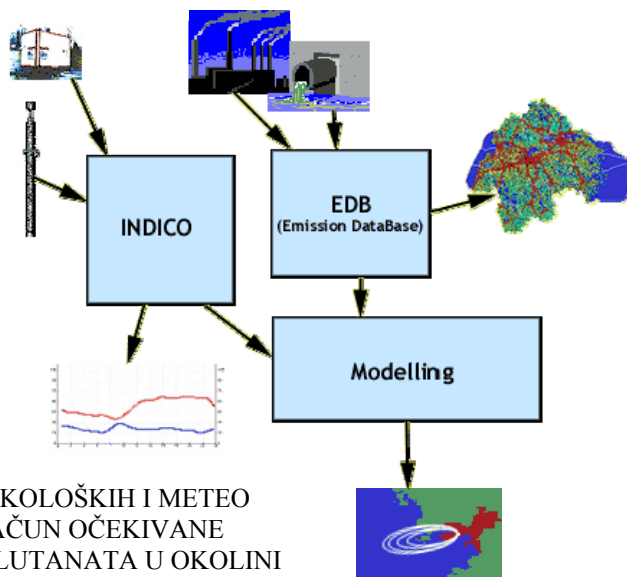
Briga o zaštiti okoline, posmatrano u regionalnim razmjerama, jedan je od preduslova uključenja u Evropske integracione tokove. Norme kojima se propisuju granične vrijednosti zagađenja postaju sve strožije, a monitoring zagađenja stalna obaveza zagađivača.

Kontinuirano praćenje emisije polutanata, koje omogućava moderan ekološki monitoring sistem, u značajnoj mjeri stvara pretpostavke za kontrolu i pravovremeno djelovanje u cilju smanjenja zagađenja okoline. Instaliranjem većeg broja mjernih stanica na širem području jednog regiona moguće je dobiti jasnu sliku stanja zagađenosti i prepoznati izvore zagađenja. Pri tome treba napraviti jasnu podjelu, gdje će mjerenje kvaliteta ambijentalnog zraka biti u nadležnosti vlasti na određenim nivoima, a mjerenja emisije polutanata zakonska obaveza zagađivača.

Ekološki monitoring može biti značajan alat u procesu trgovine emisijama, tako što će podaci koji se dobiju na ovaj način poslužiti za utvrđivanje pozicije države u ovom procesu i omogućiti izradu katastra zagađenja.

4.2. Procjena utjecaja na okolinu

Na bazi podataka koji se prikupljaju putem savremenih ekoloških monitoring sistema, kakav je instaliran i u TE «Kakanj», danas je u svijetu razvijen veliki broj računarskih aplikacija koje za cilj imaju predstaviti stvarno stanje zagađenja na određenom prostoru, putem odgovarajućeg matematičkog modela - slika 8.



SLIKA 8. PRIMJENA EKOLOŠKIH I METEO MJERENJA ZA PRORAČUN OČEKIVANE KONCENTRACIJE POLUTANATA U OKOLINI

Primjena prikazanog modela u stvarnim uslovima može prezentirati očekivani uticaj industrijskih postrojenja na okolinu u različitim atmosferskim uslovima i pri različitoj emisiji polutanata.

Zavisno od kapaciteta kojim rade termo blokovi u TE «Kakanj» i atmosferskih prilika, odnosno tipa atmosfere, može se izvršiti proračun očekivane koncentracije polutanata u okolini. Ulazni podaci koji se koriste tokom proračuna bazirani su na mjerenjima ekološkog monitoring sistema instaliranog u TE «Kakanj», a izlazni podaci o očekivanoj koncentraciji porede se sa izmjerenim vrijednostima na imisionoj stanici.

Resursi koji su sadržani u opisanom monitoring sistemu dovoljni su da bi se provela kompletna analiza bazirana na kontinuiranom mjerenju većeg broja parametara.

4.3. Analiza efikasnosti vođenja tehnološkog procesa

Da bi se obezbijedilo kvalitetno vođenje tehnološkog procesa, uvode se dodatna mjerenja čije vrijednosti se kontinuirano pohranjuju u bazu podataka u cilju lakšeg prepoznavanja uzroka koji dovode do poremećaja u procesu.

Izmjerene vrijednosti se pohranjuju u bazu podataka kao prosječne trominutne i prosječne polusatne vrijednosti, na osnovu kojih se mogu generirati različiti grafički i tabelarni izvještaji pogodni za analizu.

U cilju kvalitetnog praćenja rada postrojenja na dimnim kanalima iza elektrostatičkih odvajača pepela, ugrađeni su mjerači koncentracije čvrstih čestica, koji rade na bazi mjerenja apsorpcije svjetlosti - SICK OMD-41. Ovi mjerni uređaji su, preko emisione stanice dimnjaka 100m, uvezani u sistem ekološkog monitoringa sa brzinom odziva od svega nekoliko sekundi. Mjerenja koncentracije čvrstih čestica putem optoelektronskih uređaja SICK na dimovodnim kanalima mogu se usporediti sa zbirnim mjerenjem koncentracije instaliranim na pripadajućem dimnjaku 300m.

Ovim postupkom usporednog mjerenja veoma brzo se može utvrditi na kom postrojenju je eventualno došlo do poremećaja u radu, pa se u tom pravcu može intervenirati kako bi se spriječila prekomjerna emisija polutanata u okolinu. Kontinuiranim mjerenjem snage blokova, koje je takođe obuhvaćeno sistemom monitoringa, omogućeno je praćenje uticaja promjene snage blokova na rad postrojenja i emisiju polutanata.

Promjena opterećenja bloka izaziva i promjenu ostalih parametara vezanih za vođenje procesa što se na direktan način može vidjeti na mjerenjima O₂, CO i drugih produkata sagorijevanja, kao i protoka i temperature.

5. ZAKLJUČAK

Značajan doprinos u oblasti zaštite okoline i unaprjeđenju tehnološkog procesa u termoenergetskim postrojenjima, postiže se kontinuiranim automatskim praćenjem emisije polutanata uz pomoć savremenog ekološkog monitoring sistema.

Važan alat za usklađivanje racionalnog korištenja prirodnih resursa i ekološke stabilnosti je monitoring sistem. Pozitivna iskustva u TE «Kakanj», korištenjem monitoring sistema, ogledaju se u blagovremenom utjecaju i korekciji tehnološkog procesa. Transparentnost podataka je jedan od ciljeva poslovne politike TE «Kakanj» u oblasti okolinskog upravljanja, što doprinosi uspostavljanju partnerskih odnosa između lokalnog stanovništva i zagađivača u pogledu očuvanja životne sredine.

6. LITERATURA

- [1] Đuković J., Bojanić V. – AEROZAGAĐENJE, D.P. Institut zaštite i ekologije -Banja Luka
- [2] Omanović M. – Predavanja na PDS-u Mašinskog fakulteta u Zenici
- [3] USAID – Environmental Monitoring System at TPP Kakanj, BiH, Sarajevo, 1997.
- [4] HORIBA – Instruction Manual