

**NOVE TEHNOLOGIJE ZA OTKRIVANJE PROPUSNOSTI
PLINSKIH POSTROJENJA I INSTALACIJA**

**GasFinFIR plinska kamera za otkrivanje
propusnosti plinskog postrojenja**

**NEW TECHNOLOGIES FOR DETECTION THROUGHPUT
GAS PLANT AND INSTALLATION**

**GasFinFIR gas detection camera
permeability of the gas plant**

**Zoran Bičanić ing.el.stroj
INA STSI Zagreb
Loviničeva bb
10000 Zagreb**

REZIME

Strogi zahtjevi inspekcija (širom svijeta), diktiraju koliko često i u kojem obimu petrokemijske kompanije moraju kontrolirati, pronaći, dokumentirati, popraviti, a potom izvijestiti o bilo kakvim ispuštanjima halapljivih organskih sastava.

Mnogi industrijski plinovi i kemijski sastavi nevidljivi su golim okom. Pa ipak petrokemijske kompanije svakodnevno transportiraju, mjere i transformiraju te kemijske sastojke. One koriste široku paletu alata kako bi pratili, identificirali i održavali tehnološke procese i sredstva od utovarnih pristajališta, preko rafinerijskih i kemijskih procesnih postrojenja te nazad do rezervoara, cijevima, željezničkim vagonima i baržama. Sada postoji novi alat koji će petrokemijskim kompanijama, pružiti trenutnu pomoć pri detekciji ispuštanja plina u njihovim tehnološkim pogonima pri proizvodnji i transportu.

Ključne riječi: GasFindIR plinska kamera, TVA (Toxic Vapor Analyser) - «sniffer», FPA detektor, transmisija, infracrveni spektar, detekcija, plinovi

1. UVOD

Mnogi industrijski plinovi i kemijski sastavi nevidljivi su golim okom. Pa ipak petrokemijske kompanije svakodnevno transportiraju, mjere i transformiraju te kemijske sastojke. One koriste široku paletu alata kako bi pratili, identificirali i održavali tehnološke procese i sredstva od utovarnih pristajališta, preko rafinerijskih i kemijskih procesnih postrojenja te nazad do rezervoara, cijevima, željezničkim vagonima i baržama. Sada postoji novi alat koji će petrokemijskim kompanijama, pružiti trenutnu



pomoć pri detekciji ispuštanja plina u njihovim tehnološkim pogonima pri proizvodnji i transportu.

Pri tome mislimo na novo tehnološko rješenje GasFindIR plinsku kameru, proizvedenu u vodećoj svjetskoj firmi za proizvodnju infracrvenih kamera Flir System-a.

Kamera je proizvedena po zahtjevu Američkih naftnih kompanija i omogućuje revolucionarne promjene pri detekciji ispuštanja dvadeset vrsta plina koji se pojavljuju u petrokemijskoj industriji.

2. TEHNOLOŠKE MOGUĆNOSTI GASFINDIR PLINSKE KAMERE

- Skeniranje tisuće komponenti potencijalnog propuštanja pomakom objektiva
- Uočavanje manjih istjecanja iz sigurne udaljenosti
- Sigurno praćenje većih ispuštanja iz sigurne udaljenosti do 500 m
- Detekciju ispuštanja iz pokretnih rezervoara (cisterni)

Po prvi puta infracrvena (IR) GasFindIR kamera omogućava nam brzo i jednostavno uočavanje ispuštanja metana i drugih **halapljivih organskih sastava (VOC)**.

Sposobna za brzo skeniranje velikih područja, čak i kilometara cjevovoda, ova visoko specijalizirana infracrvena kamera stvara „real-time“ termalne prikaze ispusta plinova. Ovi ispusti pojavljuju se u vidu „crnog dima“ i omogućuju nam da „vidimo“ zbjegle emisije plina.

Korištenjem revolucionarne tehnologije, GasFindIR preokreće fizikalne zakone izbjeglih ispusta VOC plina. Ono što je prije bilo nevidljivo sada je jasno i prisutno, a može se i snimiti najobičnijim video rekorderom kako bi se izvješće na jednostavan način arhiviralo, dokumentiralo ili poslalo putem e-maila, korisniku potrebne informacije.

Ova infracrvena kamera skenira na 25 Hz PAL ili 25 slika u sekundi. To uvelike povećava produktivnost tako što omogućuje inspektorima da skeniraju kilometre cjevovoda iz pokretnog vozila (helikoptera) odnosno mogućnost obuhvaćanja širokog divergentnog polja, za veće preglede cjevovodnih sustava, bez mrlja ili izobličenja slike.

GasFindIR plinska kamera je dizajnirana prvenstveno za korištenje u teškim industrijskim okruženjima. Ona se koristi u širokom spektru temperatura od -15°C do +50°C uz dopušteni 40G industrijskog šoka.

3. ZAŠTO KORISTITI GASFINDIR PLINSKU KAMERU ZA OTKRIVANJE PROPUSNOSTI PLINSKIH POSTROJENJA ?

Strogi zahtjevi inspekcija (širom svijeta), diktiraju koliko često i u kojem obimu petrokemijske kompanije moraju kontrolirati, pronaći, dokumentirati, popraviti, a potom izvijestiti o bilo kakvim ispuštanjima halapljivih organskih sastava.

Danas, tehnologija Analizatora toksične hlapljivosti (TVA – Toxic Vapor Analyser) ili „sniffer“ koristi se u procesima koji zahtijevaju od nekoga da „namiriše“ ispuštanje plina, na mnogobrojnim obilježenim lokacijama unutar plinskog ili naftnog postrojenja. Velika rafinerija može imati između 500.000 do milion takvih mjesta uključujući različita priključna i spojna mjesta, mjesta brtvljenja ventila, pretlačne ventile, oduške i baklje itd. Inspektor koji koristi takve uređaje za „mirisanje“ (sniffer devices) može u prosjeku pregledati 500 ventila u toku osmosatnog radnog vremena. Često veliki dio tog posla može biti „uzaludan,“ a zahtijeva dosta utrošenog vremena što svjedoči slijedeći primjer.

3.1. Primjer istraživanja Američkog instituta za naftu

Jedno proučavanje Američkog instituta za naftu otkrilo je da 84% nedopuštenog ispuštanja plina dolazi iz manje od 1% ugrađene opreme. To znači da kompanije ulažu većinu inspeksijskih napora za 99% funkcionalnih i sigurnih područja na kojima nema ispuštanja.

Postavlja se pitanje GDJE SU TI 1% ?

Također, postoji i dosta razloga za zabrinutost vezano uz sadašnje tehnologije:

- one izlažu zaposlenike nevidljivim i potencijalno opasnim kemikalijama dok tragaju za ispuštanjima.
- vjetar i drugi vremenski faktori mogu raspršiti plin i isparavajuće tvari što rezultira netočnim mjerenjima.
- ukazivanje na pojedine točke (point solutions) jedino govori o zasebnim mjestima na kojima je izvedeno mjerenje.
- kemijski sastav plina može biti lakši ili teži od zraka uz koncentracije iznad ljudskog dosega ili na razini poda koje TVA ne mogu adekvatno dosegnuti.

Optička slikovna dijagnostika putem korištenja infracrvenih kamera kao što je GasFindIR, pruža mnogobrojne pogodnosti koje u industriji postaju poznate pod nazivom „Pametni LDAR“ (Smart LDAR) (LDAR- Detekcija ispusta i popravak), zato što može skenirati šire područje, u bržem vremenu i na područjima koja se teško dostižu kontaktnim alatima za mjerenje. Na infracrvenom zapisu ispuštanja su prikazana u vidu dimne izmaglice. Jednom kad je ispuštanje pronađeno, sa sigurne udaljenosti putem GasFindIR-a možemo koristiti TVA „ sniffer“ kako bi kvantificirali koncentraciju.

GasFindIR kamerom možemo detektirati ispuštanja iz udaljenosti do 10 m pomoću standardne optike, ovisno o veličini ispusta. Kamere opremljene sa objektivima veće žarišne udaljenosti koriste se iz helikoptera, za pronalaženje ispuštanja iz barži, tankova za skladištenje i plinovoda do 500 m udaljenosti. Inspeksijski program temeljen na pregledu GasFindIR kamerom, može pregledati **više stotina točaka po satu**. To je puno više no što TVA sustav **može napraviti po danu**.

4. PRINCIP RADA GASFINDIR PLINSKE KAMERE

GasFindIR plinska kamera radi u području valnih duljina 3,3 μm do 3,4 μm . U tom valnom području možemo reći da je transmisivnost zraka još relativno velika ca 90%. Transmisivnost opada sa vlažnošću. Stoga se ne preporuča mjerenje za vrijeme atmosferskih padavina.

Karakteristika osjetljivosti kamere da se samo registriraju valne duljine od 3,3 μm do 3,4 μm , postiže se posebnom tehnologijom nanošenjem filtra na FPA detektor.

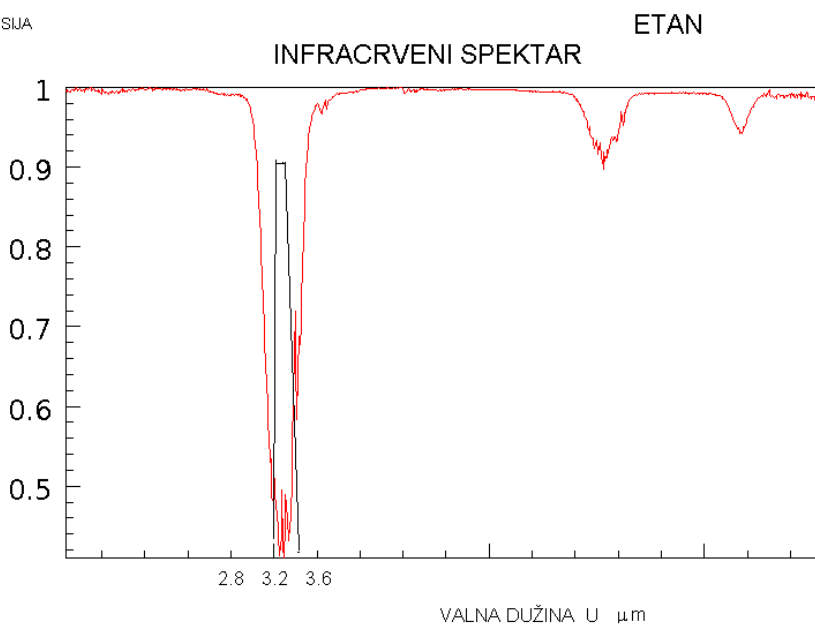
GasFindIR kamera ne mjeri stvarnu temperaturu već stvara sliku temperaturne radijacije. Plin koji izlazi iz dijela sustava koji kontroliramo, apsorbira iz okoline dio radijacije tako da u kameru dolazi druga količina energije nego u slučaju kada plin ne bi izlazio iz promatranog sustava. Važno je napomenuti za slučaj kada bi izlazeći plin i okolina imali isti faktor emisivnosti teško bi kamerom uočili moguću propusnost kontroliranog sustava.

Na toj fizikalnoj postojanosti i činjenici da svi plinovi imaju svoju karakteristiku apsorpcije, radi ova kamera. Važno je ponovno napomenuti da se dio krivulje apsorpcije promatranog plina, nalazi u području 3,3 μm do 3,4 μm , što registrira GasFindIR kamera i daje sliku detekcije plina zbog promjene infracrvene energije koja dolazi na senzor. U svom vidljivom spektru kamera registrira propuštanje „crnim dimom“.

Plinovi koje kamera uočava su:

- Benzen
- Etilbenzen
- Heptan
- Izopren
- Metanol
- MEK
- MIBK
- Oktan
- Pentan
- 1-Pentane
- Toluen
- Ksilen
- Etan
- Butan
- Metan
- Propane
- Etilen
- Propilen

Relativna
TRANSMISIJA



Crveno – krivulja apsorpcije etana

Plavo – krivulja osjetljivosti GasFindIR kamere

Slika 1. Grafički prikaz mogućnosti mjerenja plina etana

Infracrveni spektar relativne transmisije plina etana potvrđuje mogućnost detekcije plina GasFindIR kamerom, jer se karakteristika apsorpcije nalazi u području između 3,2 μm i 3,4 μm .

5. PRIMJERI DETEKCIJE PROPUSNOSTI PLINSKIH POSTROJENJA

Nakon što kamera uoči propusnost na gledanom objektu, realno vidljiva slika se arhivira video zapisom koji služi kao podloga pisanom izvješću.



Slika 2. Slike video zapisa sa snimača (PVR-a) GasFindIR kamere u avi formatu.



Slika 3. Propusti u jpeg formatu (pojedinačne slike izvučene iz video zapisa PVR-a)

