

MJERNA I REGULACIJSKA TEHNIKA



Uređuje: Nenad Bolf

U drugom dijelu članka opisana je primjena infracrvene termografije na procesnim postrojenjima, pri detekciji propusta plinskih instalacija i u zgradarstvu.

Infracrvena (IC) termografija – pravi izbor za redovito održavanje (II. dio)

|| K. Petrović*

Kostelgrad KP
Vojnovičeva 22
10 000 Zagreb

IC termografija u zgradarstvu

IC mjerenjem izolacije zgrade dolazi se do podataka o kvaliteti toplinske izolacije, a time i do spoznaje o uštedi energije. Mjeri se postojanje "toplih mjesta", mjesta rasipanja energije. Kod mjerenja propusta krovne izolacije traže se područja vlaženja. Ovdje pak treba paziti pri izdavanju završne analize jer se propusti javljaju na jednom mjestu, a stvarno "curenje" se događa sasvim na drugome mjestu. Zato je obvezatna tehnička dokumentacija objekta za ispravno tumačenje snimljenog, ili pak veliko iskustvo termografista.

Infracrvena termografija je dakle iznimno korisna metoda za vizualizaciju toplinskih gubitaka kroz elemente konstrukcije kod istraživanja i unapređivanja energetske efikasnosti zgrada. Pomoću termografskih snimaka elemenata građevne konstrukcije u njima je moguće neagresivnom metodom prepoznati nedostatke vezane uz toplinske karakteristike. Sposobnost termografskog uređaja (IC kamere) da brzo i efikasno registrira male razlike temperature čine ga pogodnim za određivanje diskontinuiteta temperaturne razdiobe na površini građevinske opne. Termografskim snimanjem zgrada te kasnijom stručnom interpretacijom moguće je locirati nedostatke konstrukcije i usmjeriti zahvate na rekonstrukciji prema optimalnom poboljšanju energetske efikasnosti sustava zgrade.

Od 1. listopada 2007. u Republici Hrvatskoj stupio je na snagu "Zakon o prostornom uređenju i gradnji", koji prihvaća IC termografska mjerenja u građevinarstvu kao metodu pri analizi energetske učinkovitosti objekata (pronalaženje toplinskih mostova ovojnice objekta, propusta pri izolaciji objekta), a kao mjerna metoda bez razaranja omogućuje i pronalaženje mjesta propusnosti hidroizolacije i vlaženja u prostor. Pri održavanju i korištenju objekata ukazuje se na mjesta nepravilnosti, propusta ili puknuća položenih instalacija: podnih, zidnih, stropnih!

Od 31. ožujka 2010., u svrhu energetske učinkovitosti objekata, Republika Hrvatska počela je s primjenom regulative o energetskoj certifikaciji zgrada i izdavanju energetske iskaznice u zgradarstvu za sve javne objekte površine veće od 1000 m² te za sve objekte koji su predmet prodaje, najma ili leasinga.

IC termografija uključena je kao metoda u energetske preglede, ali nažalost ne kao obvezatna, što je u konačnici dovelo do diskreditacije samih rezultata tih pregleda. Jer nema željene točnosti podataka bez mjerenja, pogotovo mjerenja U-vrijednosti, koeficijenta toplinske provodljivosti!

IC termografija za detekciju propusnosti plina i plinskih instalacija

Primjenom tehnologije za detekciju propusnosti plina i plinskih instalacija, kako nadzemnih tako i podzemnih, moguća je detekcija više vrsta plinova, što ovisi o ugrađenom IC detektoru u samu kameru i o njegovoj selektivnoj karakteristici u IC području elektromagnetskih valova. Ta tehnološka mogućnost zove se GasFindIR kamera i već je proizvode vodeće svjetske tvrtke.

Detekcija propusta plinova otkriva se daljinski i bez ulaženja u zonu opasnosti (EX-zona), a iznimno je zanimljiva za ugljikovodične plinove u naftnoj industriji, pri rafinerijama, plinskim poljima, skladišnim prostorima i mjerno-redukcijskim stanicama, jer omogućava brzo i jednostavno sprječavanje neželjenih incidenata. Pri preventivnom održavanju osigurava se pak precizna dijagnostika problematičnih i sumnjivih mjesta te omogućava planiranje korektivnog održavanja. GasFindIR je vizualni instrument, a ne mjerni, tako da količinu istjecanja plina možemo približno odrediti iz iskustvenih podataka ili izmjeriti veličinu propusta mjerenjem protoka plina.

Kamera GasFindIR dinamički prikazuje istjecanjem putem video-snimke u obliku aktivne maglice – oblaka – koji interpretira ovisno o sceni, crno ili bijelo.

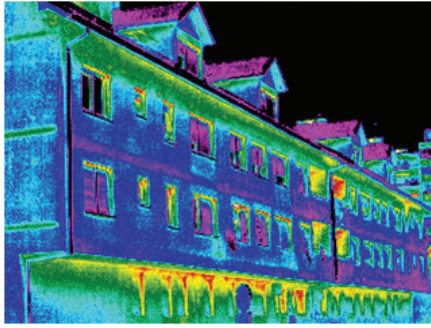
IC termografija procesnih postrojenja

Kako bi se osigurala neprekidan rad pogona, mnoge su se industrijske grane odlučile na izradu programa preventivnog održavanja predviđanjem. Jedan od najdragocjenijih dijagnostičkih alata u programima za održavanje po predviđanju je infracrvena termografija, bezkontaktna mjerna metoda.

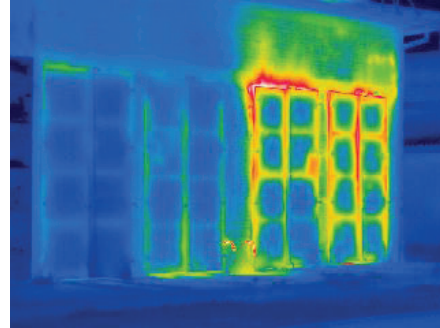
Infracrvena termografija naveliko se primjenjuje u petrokemijskom sektoru. Sustavi infracrvene kamere osiguravaju brzu i preciznu dijagnozu pri održavanju peći, upravljanju vatrostalnim gubicima, dijagnosticiranju ispravnosti kondenzatorskih rebara, itd. To je također dobar način detekcije propusta na cijevima i izolaciji. Izmjenjivači topline redovito se provjeravaju IC kamerama kako bi se otkrila začepjenost cijevi. Oprema na visokoj

* Krešimir Petrović, ing. el. teh., Level 2 termografist
e-pošta: kostelgrad@kostelgrad.hr

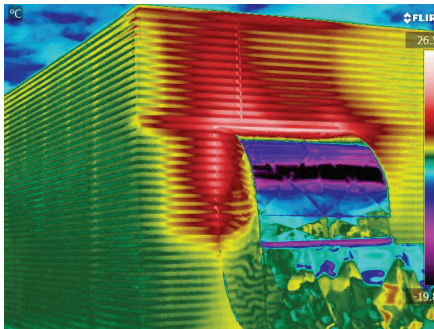
Nekoliko primjera IC termografijom registriranih nepravilnosti u zgradarstvu:



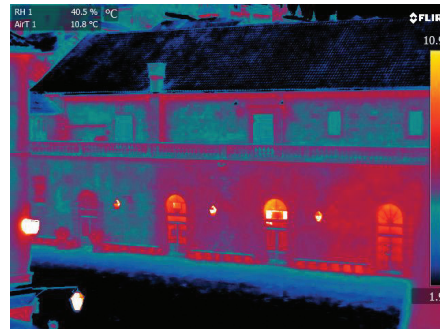
Slika 11 – Loša izvedba izolacije, dolazi do kondenzacije i vlaženja



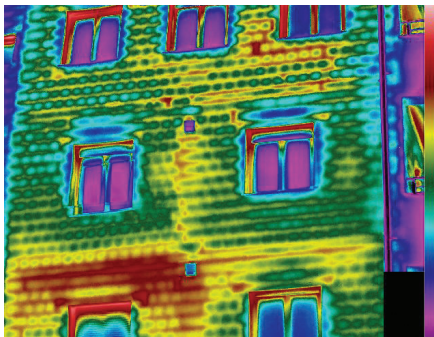
Slika 12 – Loša izolacija vrata, veliki gubitci toplinske energije



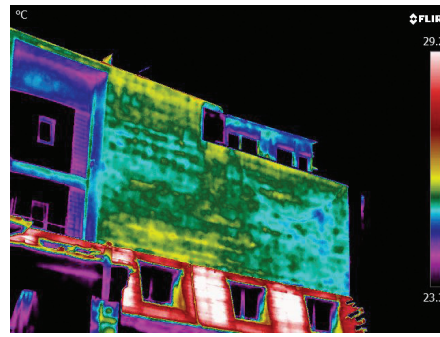
Slika 13 – Nema izolacije pročeljih površina, veliki gubitci toplote



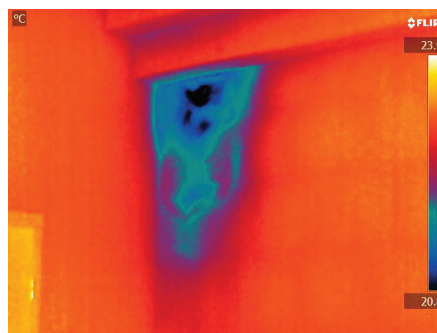
Slika 14 – Novo restaurirana kamena palača nije izolirana korektno donjem dijelu



Slika 15 – Loša izvedba izolacije vanjske ovojnice novog stambenog objekta, veliki gubitci toplote



Slika 16 – Podlijevanje ispod izolacije od krovišta i limene balkonske okapnice (vlaženje, pojava gljivica)



Slika 17 – Propust odvodne instalacije u kanalu instalacija unutar objekta

temperaturi u petrokemijskoj industriji koristi se infracrvenom kontrolom. Kako IC kamere imaju sposobnost mjerenja temperatura većih i od 2000 °C, one su dobar način za nadzor peći i visokotemperaturnih instalacija. Mnoge cijevi pri visokotemperaturnim instalacijama izolirane su temperaturno otpornim vatrotalnim kamenom. Infracrvenom tehnologijom može se jasno

vidjeti ukoliko je izolacija još uvijek postojana. Nema potrebe da se svaka cijev pojedinačno provjerava. IC termografija također daje vrijedne podatke o stanju cijevi i ventila.

Zahvaljujući programskoj analizi (u softverskim paketima) kao što su profili, izoterme, spotovi, temperaturna područja, s mnoštvom dodatnih mogućnosti, problematična područja lako se uočavaju,

Nekoliko primjera GasFindIR detekcije:



Slika 18 – Pogled na pritisak doze spreja



Slika 19 – Propust pri označenom ventilu



Slika 20 – Pozicije propusta ventila



a popravke je moguće obaviti prije nastanka većih problema (ponekad i pogubnih) u najpovoljnijem vremenu za korisnika.

Zaključak

Često je teško procijeniti gubitke nastale oštećenjem uređaja i postrojenja u radu, npr. zbog prekida el. energije ili pregrijavanja motora u procesu proizvodnje, velike gubitke toplinske energije zbog npr. nepoznatog propusta podzemne vrelovodne instalacije ili pak zbog loše izvedene toplinske izolacije u zgradarstvu, odnosno njezinog propusta. Također je prilično teško kvantitativno izmjeriti dobitke od pravodobnog programa preventivnog održavanja. No zbog neplaniranih prekida u proizvodnji, izvan planiranog održavanja, dolazi se do velikih troškova.

Poznato je da velik broj kvarova, pogotovo u procesnoj industriji, dovodi do znatnih troškova pa su i uštede koje se postižu uvođenjem i primjenom IC termografije iznimno velike. Uz redovitu i svakako ispravnu primjenu pri održavanju, IC termografija maksimalno će se zaštititi uređaje i njihovu ispravnost, otkriti finese potencijalnih kvarova i uvijek omogućiti popravak u najpovoljnijem trenutku za korisnika.

Sigurno je da će se redovitim uvođenjem i primjenom IC termografije pojavljivati i sve više njezine primjene kao bezkontaktno mjerne metode i metode ispitivanja bez razaranja, a uvođenjem

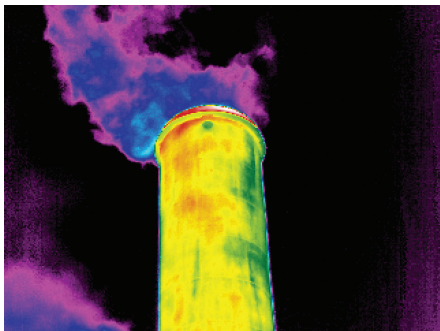
tzv. "ciklusa održavanja" IC praćenjem stanja opreme, koje se može prilagoditi gotovo svakoj industrijskoj sredini, ostvarit će se povratna veza između održavanja i planiranja tog održavanja. To je nužan korak u stvaranju učinkovitog sustava održavanja postrojenja. No treba znati da će se usporedno s uvođenjem IC termografije u sustav redovitog održavanja pojaviti potreba za školovanjem termografista i da je nužna kvalitetna organizacija i pristup toj izobrazbi prema važećim i propisanim pravilima i normama.

U Republici Hrvatskoj je 2005. osnovana Udruga za infracrvenu termografiju (HUICT), koja je 2008. primljena u punopravno članstvo nacionalnih termografskih udruga EU-a, "VET" (Association of European Thermographers Unions – Vereinigung Europäischer Thermografenverbände – Fédération Européenne des Thermographistes) i koja vodi evidenciju ovlaštenja termografista i sudjeluje u provedbi školovanja na međunarodnoj razini za Level 1 i Level 2, osnovanom pri Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

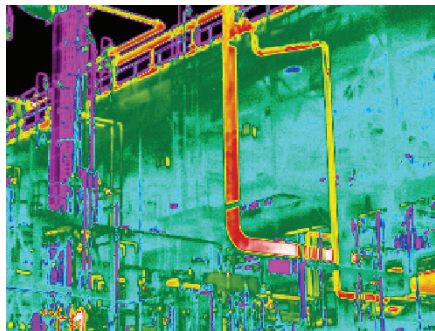
Literatura

Korištena dokumentacija i IC slike Kostelgrada.
Fotografija kamere tvrtke FLIR Systems.

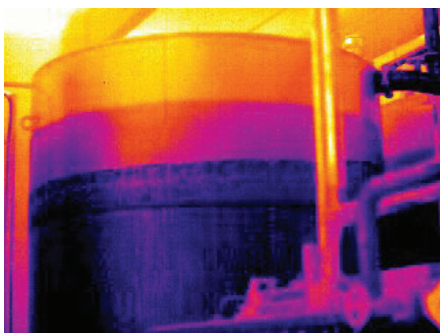
Djelomično objavljeno i na mrežnim stranicama:
<http://www.kostelgrad.hr>, <http://www.huict.hr>



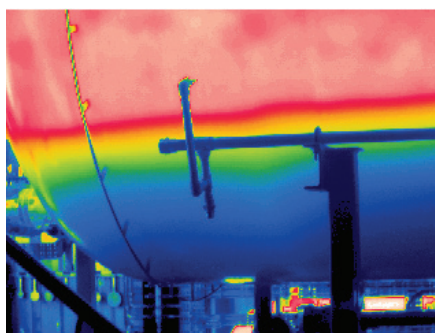
Slika 21 – Dnevna kontrola plamena – baklje ispusnih plinova



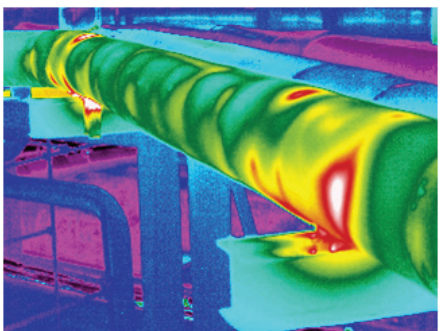
Slika 22 – Začepljenost cijevi u petrokemijskoj industriji



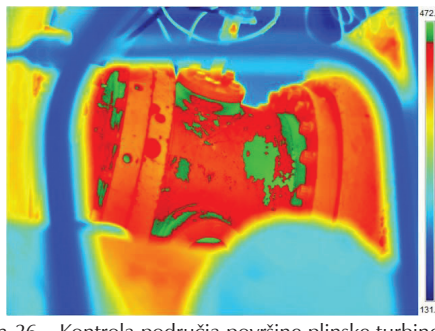
Slika 23 – Kontrola razine i potrošnje spremnika



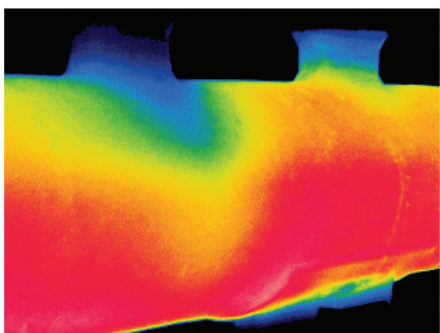
Slika 24 – Kontrola razine taloženja pri dnu separatora



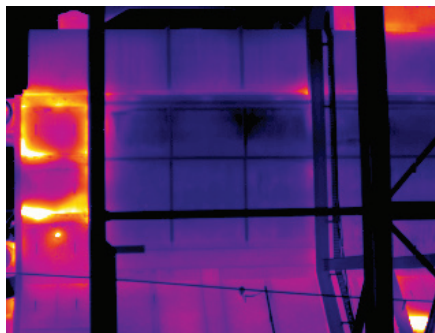
Slika 25 – Kontrola kvalitete cijevne izolacije



Slika 26 – Kontrola područja površine plinske turbine radi povećane temperature i mogućnosti samozapaljenja plina



Slika 27 – Kontrola protoka (taloženja – začepljenosti) cijevnih instalacija



Slika 28 – Pregled izolacije peći