

We measure it.



Praktický sprievodca termografiou pre kúrenárov

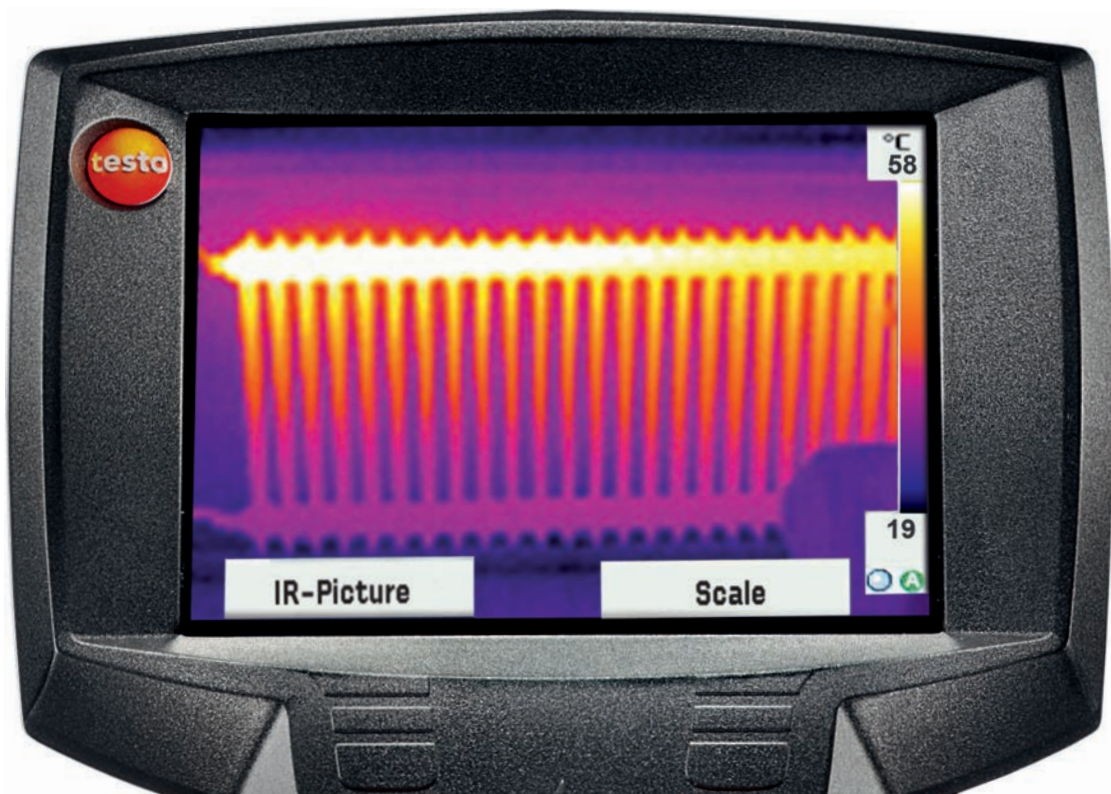
Ako zvýšiť tržby a znížiť
náklady použitím
termografických kamier.

Úvod.

V priemysle sú termogramy už niekoľko rokov veľmi cennou pomôckou pri rozpoznávaní porúch a anomálií.

Na základe technologického pokroku v oblasti termografických kamier a ich stále dostupnejším cenám sa teraz táto fascinujúca technológia stáva zaujímavou tiež pre kúrenárov.

Termografické kamery od firmy Testo sú veľmi cenné diagnostické nástroje pre technikov, pracujúcich v v oblasti kúrenárstva. Tento materiál predstavuje niektoré z najdôležitejších oblastí použitia a ukazuje, ako môžete pomocou termografických kamier ušetriť náklady pri každodennej práci a ako môžete svoju ponuku služieb rozšíriť o ďalšie lukratívne servisné činnosti.





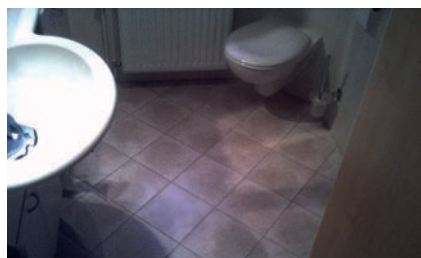
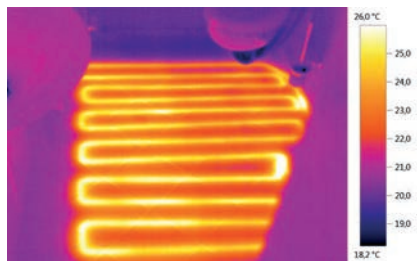
Obsah:

Lokalizácia vykurovacieho potrubia a nájdenie miest únikov	4
Analýza rozmiestnenia potrubí a test funkčnosti u podlahového vykurovania	14
Kontrola radiátorov pred a po preplachovaní	16
Nájdenie odťahu spalín z kotla umiestneného pod omietkou	19
Technické údaje termografických kamier	20
Výhody investície	24

Lokalizácia vykurovacieho potrubia a nájdenie miest únikov

Instalatéri sú často privolaní, aby našli a opravili netesné miesta v rozvodoch teplej vody. Pokiaľ sa potenciálne miesta únikov nachádzajú pod obkladmi alebo pod betónovou podlahou, je hľadanie netesných miest spojené s mimoriadnou časovou náročnosťou a pracnosťou, pretože sa často musia odstrániť veľké

kusy podlahy, aby sa zprístupnili netesné miesta, ktoré ležia pod ňou. Pomocou termografickej kamery možno netesné miesta nájsť prakticky okamžite, bez toho aby ste obytný priestor zákazníka zbytočne poškodili.



Príklad 1

Na vyhľadanie miesta úniku vykurovacieho potrubia musí byť najskôr nájdené jeho rozmiestnenie. Preverovaná plocha a tým potrebný čas na hľadanie úniku sú tak značne zúžené, pretože sa technik musí pri svojej práci sústrediť na oblasti prichádzajúce do úvahy. S termografickými kamerami firmy Testo sa dá úplne rýchle a pohodlne nájsť rozmiestnenie potrubí. Na vedľajšom obrázku je rozmiestnenie vykurovacieho potrubia zreteľne vidieť, pretože teplejšie rúrky sú na termograme farebne výborne rozlíšené.

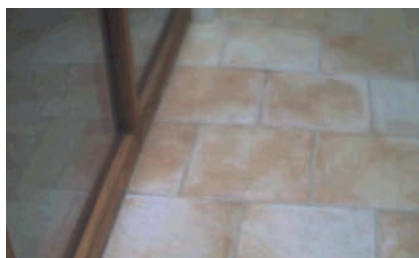
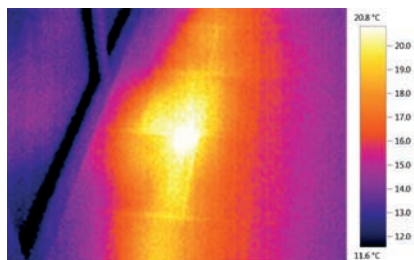


Príklad 2

Akonáhle je rozmiestnenie rozvodov pomocou vytvoreného termogramu zreteľné, je možné začať s hľadáním netesného miesta. Vedľajší obrázok ukazuje teplotnú analýzu vydláždenej chodby medzi obývacou izbou a kuchyňou.

Majiteľ domu si sťažuje na eventuálny únik vody pod vydláždenou podlahou. Na termograme možno rozpoznať teplotný profil vykurovacieho potrubia nachádzajúceho sa pod podlahou chodby. Na jednom mieste je výrazne rozpoznateľná koncentrácia zvýšenej teploty.

Tento horúci bod pripúšťa možný únik vykurovacej vody z centrálného vykurovacieho systému. Netesné miesta sa dajú spravidla rozpoznať z nerovnomerného tvaru horúceho bodu. S pomocou týchto termogramov sa dajú vypátrať možné problémové miesta vykurovacieho potrubia



a následná prehliadka preukázala, že sa na tomto mieste skutočne nachádzalo netesné miesto.

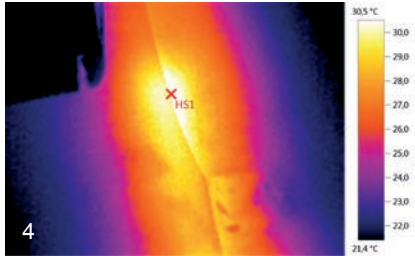
Príklad 3

Obrázky 1–3 pochádzajú z búrania podlahy, ktoré bolo vykonané s cieľom potvrdiť podozrenie úniku vykurovacej vody. Na obrázkoch je vidieť podlahu kuchyne, ktorá bola rozbitá, aby bolo preverené vykurovacie potrubie a nájdené netesné miesto. Snaha bola v tomto prípade opätňrná. Viac než tri dni bola podlaha rozoberaná a bolo vykonané pátranie pozdĺžcelého potrubia po netesných miestach a nakoniec bolo rozhodnuté, že táto metóda k cieľu nevedie. Náklady stúpali do nekonečna: viac než tri dni vynaloženej práce včítane nákladov na materiál a prácu, aby sa podlaha po vysledovaní a utesnení trhliny opäť upravila a uviedla do pôvodného stavu. Otázka znie: aká iná, časovo menej náročná metóda existuje, ktorá navyše ideálne nespôsobí takmer žiadne škody?



Termografická kamera je úplne nedeštruktívny diagnostický nástroj a preto sa ideálne hodí k lokalizácii poškodení, upchatí alebo netesností. Na tomto príklade klasické metódy zlyhali a Testo bolo požiadané, aby našlo netesnosť pomocou termografickej kamery. S prístrojom zo série testo 875 bolo možné snímať rozloženie potrubia v celej oblasti. Už počas krátkej doby bol nájdený horúci bod, ktorý sa po

krátkej dobe zväčšoval - jasný dôkaz pre možný únik (obr. 4-5). Nakoniec mohol technik postihnúť úsek potrubia odkryť a netesné miesto bolo nakoniec nájdené (pozri obr. 6).

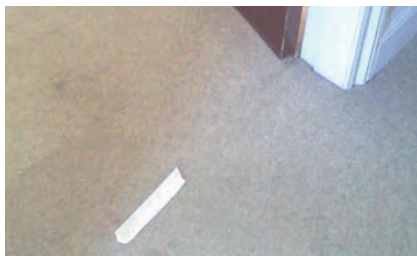
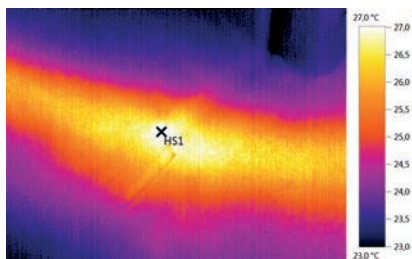
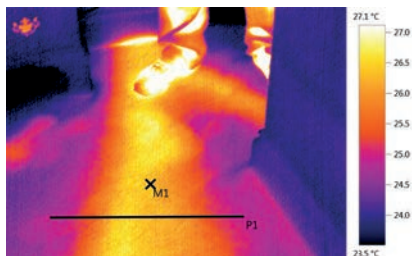


Ak udržiavate krok s najnovšou úrovňou techniky, získavate rozhodujúci výhodu oproti konkurentom, ktorí ešte stále zotrávajú na staromódnych a prekonaných metódach. V tomto popisovanom prípade bola použitá termografická kamera testo 875 v konfigurácii 160 x 120 bodov a s teplotným rozlíšením < 80 mK – ideálna pre použitie vo vykurovacej technike.

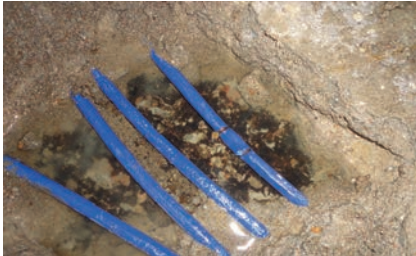
Únik bol s úspechom nájdený rýchlo a bezdotykovo. V porovnaní s ostatnými vyskúšanými metódami nespôsobila termografie pre obyvateľov domu takmer žiadnu záťaž a bola spojená s podstatne nižšími nákladmi na opravu. Tento príklad má ukázať, že investícia do technológie, akou je napríklad termografická kamera z dlhodobého hľadiska prácu uľahčuje, šetrí čas a peniaze Vášho klienta a podstatne zvyšuje Váš profesionálny rešpekt.

Príklad 4

V ďalšom prípade mal zákazník kúrenárskej firmy problém so svojim vykurovacím zariadením. Musela sa stále doplňovať vykurovací voda, čo poukazyvalo na to, že pravdepodobne voda v systéme na niektorom mieste uniká. Po zapnutí vykurovania bolo rozmiestnenie rozvodu vykurovacieho potrubia preverené pomocou termografickej kamery testo 875 za účelom nájdenia netesných miest. Takmer okamžite bol odhalený horúci bod v oblasti dverí medzi chodbou a obývacou izbou - dôkaz toho, že sa pravdepodobne na tomto mieste nachádza netesnosť. Horúci bod bol označený pomocou maliarskej pásky, aby sa dalo miesto neskôr nájsť, keby sa musel v podlahe vykonať revizný otvor. Ukázalo sa, že na tomto mieste skutočne dochádza k úniku. Horúci bod identifikoval únik vo vykurovacom systéme Microbore, u ktorého bolo vykurovacie potrubie umiestnené asi 70 - 90 mm pod betónovou vrstvou a pod silnou vrstvou koberca s odpovedajúcim gumenným obložением. Vďaka termografickej kamere testo 875 dokázala kúrenárska firma rýchle a jednoducho nájsť rozmiestnenie potrubí a rozpoznať a vyhľadať únik. Kúrenár preto mohol pri hľadaní netesných miest výrazne ušetriť čas a peniaze. Zákazník mal rovnako ošoh zo značnej úspory na nákladoch a menšom rozsahu nepríjemností.



Potenciál termografickej kamery testo 875 s rozlíšením 160 x 120 bodov sa prejavuje v plnom rozsahu a v kvalite termogramov, ktoré prístroje v tomto segmente zaznamenávajú. Navyše pomocou analyzačného softvéru od firmy Testo (IRSoft) možno vytvárať kvalitné analytické správy. Z technického hľadiska ponúka táto ľahká a inteligentná séria termografických kamier 3,5-palcový displej s výmenným širokoúhlým objektívom a teleobjektívom,



techniky. Dôležitými aspektami nastavenia termokamery bolo u tohto špeciálneho projektu nastaviteľná teplotná stupnica a automatické rozpoznanie horúcich a studených bodov. Teplotný profil bol pomocou teplotného rezu zachytený pre znázornenie teplotných rozdielov. Okrem toho zobrazuje teplotu označených bodov. Pre neskoršiu kontrolu sú vytvorené obrázky automaticky doplnené dátumom a časom.

a kapacitou pamäti až cca. 2.000 snímok na SD kartu. Najdôležitejšou charakteristikou kamery je senzor so 160 x 120 bodmi a teplotnou citlivosťou $< 0,08$ °C prípadne $< 0,05$ °C: ideálne pre malé teplotné rozdiely a kvalitatívne vysoko hodnotné termogramy. Termografické kamery série testo 875 sa dajú použiť na analýzu priebehu vykurovacieho potrubia a k vyhľadávaniu netesných miest. Sú nepostradateľným diagnostickým nástrojom v oblasti vykurovania, klimatizačnej a ventilačnej

Príklad 5

Teória vzniku teplotných rozdielov

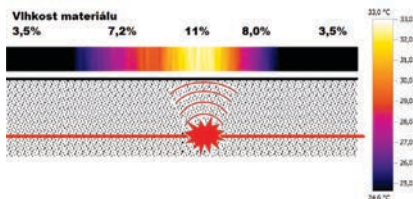
V tomto príklade tiež dochádzalo k neustálemu poklesu tlaku vody vo vykurovacej sústave. Kvôli neustálemu dopúšťaniu vody sa tak predpokladalo, že zo sústavy musí voda unikať.

Pri úniku vody z podlahového vykurovania dochádza vplyvom nasiakavosti okolitého materiálu ku zmene jeho tepelnej vodivosti. Voda obsiahnutá v anhydritovom alebo betónovom potere spôsobuje lokálne zvýšenie tepelnej vodivosti. Taktiež pri úniku vody z rozvodov vykurovania dochádza ku zvýšeniu tepelnej vodivosti tepelných izolácií rurok a prífahleho materiálu. Zvýšená tepelná vodivosť v mieste úniku vody je dôvodom, prečo sa tieto oblasti rýchlejšie a viac zahrievajú v porovnaní s oblasťami bez úniku. Termografická kamera jednoducho a okamžite zviditeľní takéto zvýšenie teploty na svojom displeji. Termografické kamery testo 875 dokážu detegovať tepelné rozdiely už od 0,08 °C. S termografickou kamerou testo tak jednoducho, rýchle a presne nájdete miesto s predpokladaným únikom.

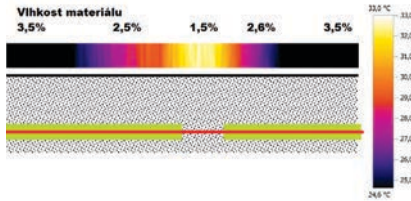
Použitie termografickej kamery je jednoduché, ale nemusí byť vždy postačujúce.

Ku zvýšeniu povrchovej teploty tiež dochádza v prípade nesprávne urobenej tepelnej izolácie na teplovodných rozvodoch, alebo pokiaľ sa v kritickom

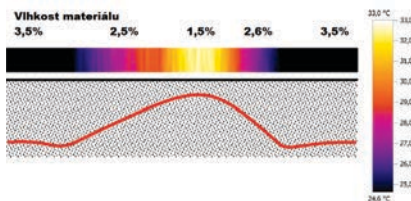
mieste rozvod približuje k povrchu konštrukcie. Aby nedošlo k omylom a zvýšila sa pravdepodobnosť správneho nájdania miesta poruchy, odporúčame overiť vlhkosť miesta so zvýšenou teplotou pomocou vlhkomera testo 616. Vlhkomer testo 616 umožňuje merať nedeštruktúrnou metódou vlhkosť stavebných materiálov až do hĺbky 5 cm. Táto hĺbka je za bežných pomerov dostačujúca pre rozvody pod omietkou aj pre vykurovacie hadice podlahového vykurovania. Jednoducho sa tak overí či sa miesto predpokladaného úniku detegovaného termografickou kamerou vyznačuje zvýšenou vlhkosťou.



Uvedený diagram ukazuje, ako sa prejaví rozloženie teplôt a vlhkosti na mieste, kde dochádza k úniku vykurovacej vody.



Na uvedenej schéme je zrejmé, že povrchová teplota vykazuje rovnakú poruchu, ako v predchádzajúcom prípade, ale tepelná anomália je spôsobená tým, že v časti rozvodu chýba tepelná izolácia. Meraním vlhkosti je zistené, že v mieste s najvyššou teplotou je súčasne najnižšia vlhkosť. To nám dáva istotu, že z rozvodu voda pravdepodobne neuniká.



Ku rovnakej tepelnej anomálii dôjde, pokiaľ sa rúrky priblížia bližšie k povrchu, alebo pokiaľ je v podlahe napríklad kríženie dvoch rúriek a jedna z nich musí byť vedené o niečo vyššie a teda bližšie k povrchu podlahy.

Pokiaľ sa jedná o zvýšenie teploty spôsobené únikom vody, je zvýšená vlhkosť jednoznačným dôkazom. Zvýšenie vlhkosti môže byť aj trojnásobné v porovnaní s ostatnými časťami rozvodu. Pre získanie korektných údajov je vždy dobré vykonávať viac meraní a ich následné porovnanie v rámci jednej miestnosti, priestoru.

Súbežné meranie vlhkosti a zvýšenej teploty umožňuje s veľkou istotou určiť miesto, kde uniká voda z vykurovacích okruhov. Rovnako dobre ako pre podlahové vykurovanie, funguje táto metóda tiež pre tepelne zaizolované rozvody. Pokiaľ je to pri hľadaní poruchy možné, je vhodné pred meraním čo najviac zvýšiť teplotu vykurovacej vody, aby sa zvýraznili teplotné rozdiely.

Príklad 6

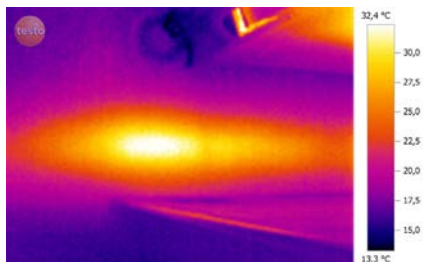
Praktický postup pri hľadaní poškodených rozvodov

Praktický postup nájdenia miesta poruchy je dokumentované na konkrétnom príklade. Dôvodom k hľadaniu miesta úniku vykurovacej vody bol rýchly pokles tlaku vo vykurovacej sústave aj pri zvýšenej frekvencii dopúšťania vykurovacej vody. Pri hľadaní poruchy bola využitá najprv termografická kamera testo 875. Na vyobrazenom termograme časti podlahy v kotolni je zreteľne vidieť miesto so zvýšenou teplotou.

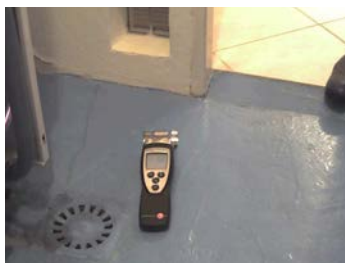
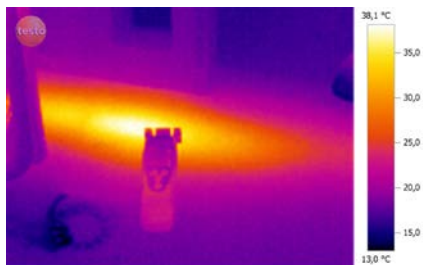
Aby sa vylúčila neistota vyplývajúca z možnosti, že zvýšená teplota je spôsobená len chybou alebo chýbajúcou tepelnou izoláciou, bolo vykonané aj meranie vlhkosti vlhkomerom testo 616.

Vlhkosť podlahového betónu v mieste najvyšších teplôt bola až 11 %, zatiaľ čo vo zvyšku miestnosti bola nameraná vlhkosť betónu okolo 3,5 %.

Po otvorení podlahy v kotolni a odkrytí oceleového potrubia bolo zistené, že jedna z rúrok je silne skorodovaná. Bolo veľmi prekvapivé, že druhá rúrka bola takmer neporušená.



Pri prvom sledovaní bolo termografickou kamerou nájdené miesto so zvýšenou teplotou oproti zvyšku podlahy.



Vlhkomerom testo 616 bolo zistené, že v miestach najvyššej teploty je tiež najvyššia vlhkosť.



Po otvorení podlahy bolo overené, že skutočne dochádzalo v tomto mieste k úniku vykurovacej vody.

Technici s dlhoročnou praxou pri hľadaní poškodených miest rozvodov vedia, že to nie je jednoduchá práca a často sa toto miesto nepodarí nájsť ihneď na prvý krát. Pri hľadaní sa musia rozoberať stavebné koštrukcie v okolí miesta predpokladanej poruchy a táto práca zvyšuje riziko, že sa nechcane naruší aj doposiaľ funkčná časť rozvodu. Najmä u podlahového vykurovania, kde sú vykurovacie hadice zaliate betónovou zmesou, je toto riziko veľmi vysoké. Použitím profesionálnych meracích prístrojov testo rizikom omylu a následných škôd výrazne obmedzuje. Navyiac u zákazníkov sa zvyšuje image technika, remeslníka, a tento pozitívne pôsobiaci psychologický prvok môže byť rozhodujúcim pre získanie dobrej povesti a budúcich zákaziek.

Vlhkometer testo 616

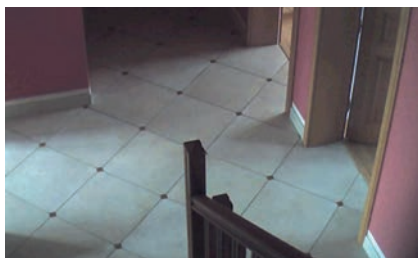
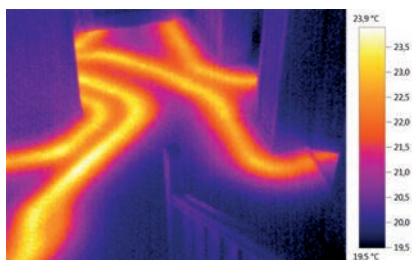
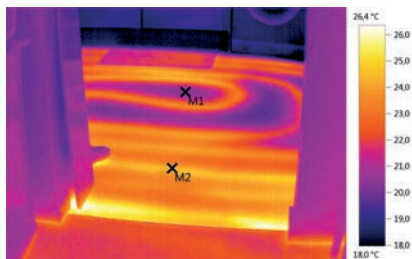
- nedeštruktívne meranie vlhkosti do hĺbky až 5 cm
- nastavenie konkrétnych stavebných materiálov a dreva
- rozsah merania vlhkosti stavebných materiálov 0 - 20 %



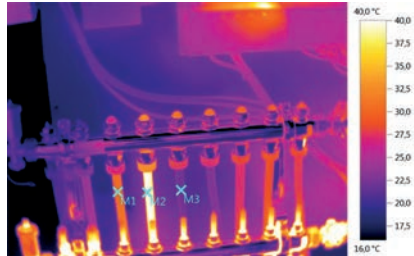
Analýza rozmiestnenia potrubí a test funkčnosti u podlahového vykurovania.

Dnes sa zákazníci stále viac rozhodujú pre podlahové vykurovanie, ako ideálne riešenie pre spoľahlivé a rovnomerné vykurovanie. Ako sa ale môžete uistiť, že existujúce podlahové vykurovanie pracuje efektívne a či je nový systém nainštalovaný v poriadku?

Veríme len tomu, čo vidíme: ak niečo nemôžeme vidieť očami, ani neveríme, že to existuje. Takéto podlahové vykurovanie je tiež „neviditeľné“ - termografická kamera však môže okamžite zprostredkovať jasné obrazové znázornenie stavu podlahového vykurovania. Okrem toho podá informáciu o povrchovej teplote podlahy, čo je rovnako dôležitý indikátor efektivity vykurovacieho systému. Obrázky na pravej strane ukazujú, že podlahové vykurovanie nepracuje efektívne. Je zreteľne vidieť, kde vykurovacie hadice podlahu vyhrievajú a kde nie. Na termograme sa toto znázorňuje rozložením teploty a profilovým teplotným diagramom. Teplotný nálež podáva informácie o teplotách vykurovacích slučiek a zvyrazňuje teplotné rozdiely podlahy.



Okrem toho možno pomocou termografickej kamery obrazovo znázorniť stav prípojok vykurovacieho média a spiatočky. Väčšie kolísanie teplôt vratného média poukazuje na eventuálnu poruchu v systéme.



Merané objekty	Tepl. °C
Miesto merania 1	30,5
Miesto merania 2	40,2
Miesto merania 3	22,2



Kontrola radiátorov pred a po preplachovaní

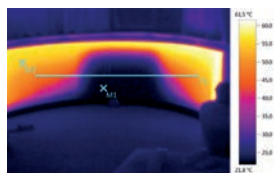
Vysokotlakové prepláchnutie vykurovacieho systému je len jedna z mnohých služieb, ktoré kúranári ponúkajú. So stúpajúcimi nákladmi sa šetrenie energií stáva nutným a malo by byť v záujme všetkých potenciálnych zákazníkov, keď si pomocou služby nechajú predviesť a dokázať, že vysokotlakový preplach šetrí čas a peniaze. Ako sa avšak dá na potrebu takejto služby najlepšie poukázať a ako možno najlepšie demonštrovať zlepšenie výkonu? Na to odpovie termografická kamera.

Táto študia ukazuje, ako vedia inštalatéri-kúrenári počas čo najkratšej doby stav alebo výkon vykurovacieho telesa skontrolovať, aby vyhľadali poruchy alebo anomálie a ich príčiny. Inštalatéri nakoniec profesionálny softvér IRSoft umožní vytvoriť veľmi jednoducho správu a snímky, na ktorých môže zákazníkovi ukázať, čo je problémom a že je potrebné vykonať nápravné opatrenia.

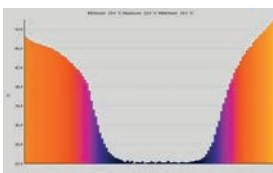
Niektorí inštalatéri používajú tiež alternatívne metódy šetrenia, ako napr. meranie teploty radiátorov dotykom ruky pre nahmatanie studených oblastí, alebo použitím IR teplomera s laserovým označením miesta merania jedným alebo dvoma bodmi. Takto však možno skúmať len malé oblasti radiátora a nie celkovú situáciu. Tieto metódy už nestačia a neponúkajú zákazníkovi takú istotu, akú si spravidla praje. Bez odpovedajúceho vybavenia, akým je napríklad termografická kamera, sa nedá urobiť detailná analýza.

1. Analýza stavu a poruchy

Termografická kamera bola použitá inštalatérom-kúrenárom k diagnostike problémov s radiátormi v obytnom komplexe. Po jeho prchode bol spustený kotol a vykurovací systém sa vyhrial. Termografickou kamerou boli zhotovené termogramy a digitálne fotografie



Merané objekty
Miesto merania 1
Miesto merania 2



Tepl. °C	Emisivita
22,2	0,95
54,3	0,95



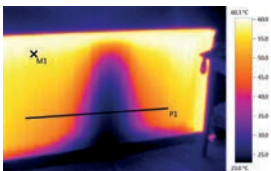
Odraž.teplota °C
20,00
20,00

jednotlivých radiátorov v dome, aby bol skontrolovaný ich aktuálny stav. Pomocou týchto obrazov mohol inštalatér zreteľne rozpoznať teplotné rozdiely na všetkých radiátoroch. Tlačídlá rýchlejšie voľby a užívateľské funkcie kamery umožnili nasnímanie a uloženie všetkých obrázkov počas niekoľkých minút. V krátkosti na to bolo možné vytvoriť príslušnú správu s využitím softvéru IRSoft, ktorý je súčasťou dodávky termografickej kamery. Ukázalo sa, že výkon radiátorov sa nachádza ďaleko pod menovitou hodnotou. Z prvých snímok bolo jasné, že radiátory vykazujú veľké plochy s nízkou teplotou (na termograme znázornené modrou farbou), čo bolo znamenie silného znečistenia a nahromadenia kalov v systéme. V najstudenšej oblasti radiátorov bola nameraná teplota len 22 °C - oproti priemernej teplote ostatných oblastí, ktorá bola 55 °C. Snímky mohli objasniť, ako neefektívne radiátory pracujú, a že veľké množstvo energie vychádza v procese kúrenia nazmar. Diagram teplotného profilu

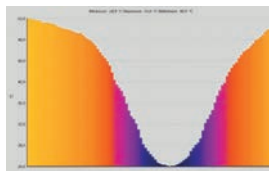
ukazuje mimoriadne teplotné rozdiely u radiátorov. Nakoniec boli tieto informácie prezentované zákazníkovi. Vlastné výhody termogramov sú v tom, že zákazník môže problém vidieť a porozumieť mu pomocou snímok. Dôležitejšie však je, že bol presvedčený o tom, že sa musí systém podrobiť vysokotlakovému prepláchnutiu, aby opäť prenášal plný výkon. To zvyšuje efektívitu vykurovania a šetrí zákazníkovi peniaze.

2. Vyhodnotenie výsledkov meraní

Inštalatér kontroluje pomocou termografickej kamery počas procesu vysokotlakového preplachovania u jednotlivých radiátorov, či boli skutočne prepláchnutím docielené požadované výsledky. Po ukončení procesu preplachovania bolo termografickou kamerou skontrolované, či všetky nečistoty a nahromadené kaly boli odstránené a či systém dosahuje požadovaný vykurovací výkon.



Merané objekty
Miesto merania 1



Tepl. °C
58,2

Emisivita
0,95

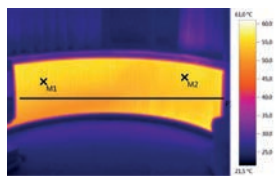


Odraž.teplota °C
20,00

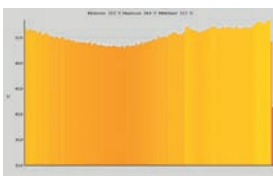
Snímky ukazujú, že vysokotlakovým prepláchnutím chladné miesta, takz. studené body, boli odstránené a teploty sú teraz rovnomerne rozložené vo všetkých radiátoroch. To názorne dokazuje, že sa výkon radiátorov vysokotlakovým prepláchnutím môže zlepšiť a systém sa tým zefektívni.

a následne istota, ktorou tým zákazník získa, svedčí o vysokom stupni profesionality.

Výsledky názorne ukazujú, že inštalatéri-kurenári majú použitím termografickej kamery výhodu oproti konkurentom a môžu svojim zákazníkom ponúknuť pridanú hodnotu. Termografickou kamerou môže byť znázornený stav radiátorov pred, počas a po vysokotlakovom prepláchnutí, takže cieľené zlepšenie je možno jednoznačne vidieť. Táto pokročilá metóda analýzy



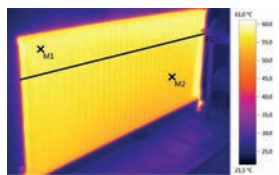
Merané objekty
Miesto merania 1
Miesto merania 2



Tepl. °C	Emisivita
55,5	0,95
54,7	0,95



Odraž.teplota °C
20,00
20,00



Merané objekty
Miesto merania 1
Miesto merania 2



Tepl. °C	Emisivita
56,2	0,95
57,6	0,95

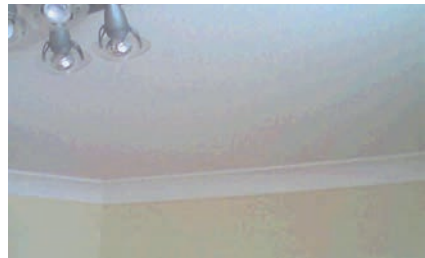
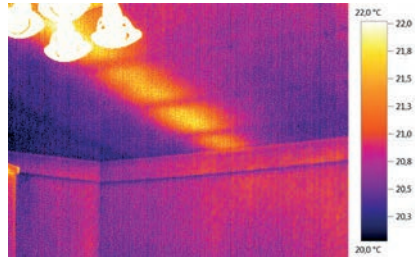


Odraž.teplota °C
20,00
20,00

Nájdenie odťahu spalín z kotla nachádzajúceho sa pod omietkou

Ďalším príkladom toho, ako sa dá termografia aplikovať na individuálnom a lokálne špecifickom použití, je prípad z Veľkej Británie. Keď nie je kotol inštalovaný priamo na vnútornej stene, prechádza odvod spalín často dutinami v stropoch alebo stenách. V takýchto prípadoch môže byť pri údržbe obtiažne alebo úplne nemožné zistiť, či bol odvedenie spalín správne nainštalované alebo či je ešte funkčné a bez porúch. Z tohoto dôvodu britské úrady pre ochranu zdravia a bezpečnosť vydali technický predpis, ktorý stanovuje, že budovy, v ktorých nie sú odvody spalín viditeľné a sú vedené dutinami v konštrukcii domu, musia byť vybavené inšpekčnými klapkami. Vlastníci nehnuteľnosti museli do 31. 12. 2012 zaistiť inštalácie týchto inšpekčných otvorov. Od 1. 1. 2013 musia všetci plynoinštalatéri vlastníkov nehnuteľnosti upozorniť na to, že systém podľa platných predpisov predstavuje nebezpečie a po súhlase majiteľa preruší prívod plynu ku kotlu, aby nebolo možné jeho ďalšie používanie.

Ako teraz zistiť, kde v dutine vedie skrytý odťah spalín? Termografické kamery od firmy Testo Vám umožnia získať presnú informáciu. Na hornom termograme je poloha skrytého vedenia odvodu spalín jednoznačne zreteľná:



vedie dutinou nad stropom bytu. Ak je potvrdené, kde skrytý odťah spalín vedie, je možné vyznačiť umiestenie pre vyrezanie otvorov na osadenie inšpekčných klapiek. Bez termografickej kamery by nebolo možné vizuálne určiť presnú polohu skrytého potrubia - komína.

Technické údaje termografických kamier

Pre výber termografickej kamery, ktorá sa hodí pre rôzne aplikácie v kúrenárstve, musí byť zohľadnených viac kritérií:

- rozlíšenie detektorov / počet meracích bodov
- teplotná citlivosť
- integrovaný digitálny fotoaparát
- zorné pole
- funkcie kamery: prispôsobenie stupnice manuálnym nastavením teplotnej úrovne a teplotného rozsahu
- softvér
- jednoduchá obsluha
- podpora výrobcu

Všetky tieto parametre sú pre rozhodovanie veľmi dôležité. V aplikáciách, ako napríklad pri identifikácii rozmiestenia vykurovacieho potrubia alebo pri hľadaní netesností ide často o dosť malé rozdiely teplôt; preto má rozhodujúci význam výber vhodnej termografickej kamery, ktorá má vysokú teplotnú citlivosť.



Rozlíšenie detektora/počet meracích bodov (pixelov)

Rozlíšenie detektora respektíve počet meracích bodov určuje kvalitu obrazu. Treba vziať na vedomie, že rozlíšenie a kvalita termogramov musia byť dostatočne vysoké, aby boli všetky potrebné detaily jasne rozpoznateľné. Čím je rozlíšenie detektora vyššie, tým sú detaily lepšie zobrazované. Minimálne rozlíšenie pre aplikácie tohto druhu je 160 x 120 bodov (19.200 bodov).

Teplotná citlivosť

Vysoká teplotná citlivosť je nutným predpokladom pre termografické kamery, ktoré majú byť používané v kúrenárstve. Často totiž majú byť rozpoznané nepatrné teplotné rozdiely, napr. pri lokalizácii vykurovacieho potrubia a jeho netesnostiach. Pojem „teplotná citlivosť“ sa vzťahuje na veľkosť teplotných rozdielov, ktoré dokáže kamera rozpoznáť. Čím lepšia je teplotná citlivosť, tým menšie sú teplotné rozdiely, ktoré dokáže termografická kamera rozpoznáť a vizuálne znázorniť. Teplotná citlivosť je spravidla udávaná v °C alebo v mK. Termografické kamery pre použitie v kúrenárstve, obzvlášť pre lokalizáciu potrubí a netesností v podlahe, musia ponúkať minimálnu citlivosť 0,1 °C (100 mK), ideálne by bolo 0,08 °C (80 mK) alebo ešte menej.

Zobrazenie termogramu

Pre termografické kamery je nevyhnutný veľký displej. Iba tak sa dajú problémy rýchle a zreteľne rozpoznáť. Čím je displej väčší, tým viac detailov sa dá na meranom objekte rozpoznáť. Pre získanie dostatočného prehľadu je ideálny displej s rozmerom 3,5 palca. Môžete tak realizovať potrebné opatrenia a bezprostredne začať riešiť problémy.

Zorné pole (objektívu)

Pre mnoho aplikácií týkajúcich sa vykurovania, klimatizácie a ventilácie je široké zorné pole nevyhnutné.

Pri lokalizácii vykurovacieho potrubia alebo kontrole podlahového vykurovania musia byť často sledované a preverované veľké podlahové plochy. A celkový pohľad na radiátory alebo úsek stropu je možný iba so širokým zorným polom. Často chýba miesto, aby sa dalo dostatočne odstúpiť od meraného objektu, takže väčšie časti objektov je možné snímať iba pomocou veľkého zorného poľa objektívu.

Termografické kamery zo série testo 875/876 sú štandardne vybavené objektívom so zorným uhlom 32° a ponúkajú veľký výrez obrazu. Čím menšie je zorné pole objektívu tým do väčšej vzdialenosti od objektu sa musíte postaviť. Avšak čím viac ste od objektu vzdialení, tým menej detailov je možné rozpoznáť.

Funkcie kamery:

prispôsobenie stupnice manuálnemu nastaveniu teplotnej úrovne a teplotného rozsahu.

Jednou z najdôležitejších funkcií termografickej kamery je manuálne prispôsobenie stupnice. Pre získanie optimálneho kontrastu termogramu musí byť nastavená teplotná úroveň (level) a teplotný rozsah (span). Môžu tak byť zdôraznené aj malé teplotné rozdiely.

Ak je kamera používaná len v automatickom móde, nebudú oblasti s nepatrnými teplotnými rozdielmi snímané alebo nebudú rozdiely z dôvodu príliš nízkeho kontrastu viditeľné. Pri lokalizácii vykurovacieho potrubia a únikov, kontrole podlahového vykurovania alebo vyhľadávania skrytého odťahu spalin sa často musí stupnica minimalizovať. Tým možno rozpoznať i pri týchto aplikáciách závažné minimálne teplotné rozdiely.

Softvér

Softvér umožňuje optimalizáciu a analýzu snímok a zaručuje, že môžu byť nálezy na snímkach jednoznačne znázornené a referované. Softvér sa musí jednoducho a intuitívne obsluhovať, musí mať jasnú štruktúru a užívateľské pohodlie na vysokom stupni. Okrem toho musí pomáhať vytvárať správy rýchle a jednoducho.

Jednoduchá obsluha

Bezpečná obsluha kamery musí byť jednoduchá. Dôležitá je intuitívna obsluha, užívateľské pohodlie a flexibilita zaistená vhodnosťou pre rôzne aplikácie.

Podpora výrobcu

Pri nákupe termografickej kamery musí byť zvolená taká kamera, ktorá bude vyhovovať Vaším priranniam a požiadavkám. Preto potrebujete spoľahlivého predajcu, ktorý Vám pomôže pri výbere na základe svojej technickej kompetentnosti a svojich odborných znalostí.

Termografická kamera testo 875

Termografické kamery zo série testo 875 jsou ideálnym diagnostickým nástrojom pre aplikácie v oblasti vykurovania, klimatizácie a ventilácie.

- Rozlíšenie detektora: 160 x 120 bodov
- Teplotná citlivosť: testo 875i < 0,05 °C (50 mK); testo875-1 < 0,08 °C (80 mK)
- Veľký 3,5" displej s vysokým rozlíšením obrazu
- Výmenný širokoúhľový objektív (32°) a teleobjektív (voliteľne)
- Integrovaný digitálny fotoaparát (testo 875i)
- Prizpôsobenie stupnice manuálnym nastavením teplotnej úrovne a rozsahu

- Automatické rozpoznanie horúcich a studených bodov
- Pamäť až na 2.000 snímok na SD karte
- Výkonný softvér s obsiahlymi funkciami vytvárania správ
- Dva roky záruka

Na základe jednoduchého obsluhy a profesionálnych termogramov je kamera zo série testo 875 ideálnym riešením pre inštalátorov-kúrenárov, ktorí sa rozhodli pre využívanie termografickej techniky v svojej práci.



Výhody investície

I keď nákup termografickej kamery najprv znamená väčšiu vstupnú investíciu, existuje mnoho argumentov a dôkazov, že sa Vám táto investícia skoro zaplatí:

- Pomocou termogramov možno podstatne rýchlejšie lokalizovať miesta únikov alebo poruchy v podlahovom vykurovaní alebo vykurovacom potrubí.
- Pri takejto lokalizácii vznikajú ako pre Vás, tak tiež pre Vášho zákazníka výrazne nižšie náklady a škody, pretože sa búracie práce obmedzí na absolútne minimum.
- Keď používate technológiu termogramov pre zvýšenie Vašej efektívnosti, získate čas pre návštevu ďalších zákazníkov.

We measure it. 



Termografické kamery od firmy Testo.



testo 870

- Veľkosť detektora 160 x 120 bodov
- Technológia SuperResolution 320 x 240 bodov
- Teplotná citlivosť < 100 mK
- Objektív 34° bez nutnosti zaostrovania
- Automatické rozpoznanie horúcich a studených bodov
- Integrovaný digitálny fotoaparát



testo 875i

- Veľkosť detektora 160 x 120 bodov
- Technológia SuperResolution 320 x 240 bodov
- Teplotná citlivosť < 50 mK
- Veľké zorné pole vďaka objektívu s uhlom 32°
- Automatické rozpoznanie horúcich a studených bodov
- Integrovaný digitálny fotoaparát s osvetľovacími LED diódami



testo 876

- Veľkosť detektora 160 x 120 bodov
- Technológia SuperResolution 320 x 240 bodov
- Teplotná citlivosť < 80 mK
- Flexibilný otočný displej
- Veľké zorné pole vďaka objektívu s uhlom 32°
- Automatické rozpoznanie horúcich a studených bodov
- Integrovaný digitálny fotoaparát



testo 882

- Veľkosť detektora 320 x 240 bodov
- Technológia SuperResolution 640 x 480 bodov
- Teplotná citlivosť < 50 mK
- Veľké zorné pole vďaka objektívu s uhlom 32°
- Automatické rozpoznanie horúcich a studených bodov
- Integrovaný digitálny fotoaparát s osvetľovacími LED diódami



„Dopad na náš priebeh obchodovania bol značný, obzvlášť pri návštevách zákazníkov a v čase potrebného na vykonávané práce. Teraz môžeme za určitú dobu obslúžiť viac zákazníkov. Máme zhruba 2.500 kmeňových zákazníkov a používanie termografickej kamery Testo má definitívne pozitívny vplyv na vnímanie našej spoločnosti ako dobre vybavenej a modernej firmy, u ktorej sa dôveruje, že za platbu prináša primeraný výkon. Takýto prístroj tiež zvyšuje dôveru u poisťovní, vodoinštalatérov a stavebných firiem. Preto sa termografická kamera Testo stala nenahraditeľnou súčasťou nášho firemného vybavenia a objavuje sa v našich propagačných materiáloch a na našich internetových stránkach.“

Rolfe's Heating Limited (UK)

K -TEST, s.r.o.

Letná 40

042 60 Košice

tel./fax: 055 6253633,

6255150

ktest@iol.sk, ktest@ktest.sk

www.ktest.sk, www.testo.sk,

www.termokamery.net,

www.meracie-pristroje.eu

www.analyzatoryspalin.sk