

Tytuł projektu; Innowacyjne urządzenie do wykonywania testów wydajnościowych naftowych otworów wiertniczych.

10. Dokumentacja systemu kontroli warunków spalania gazów – D_1/2/2021i

Odstojnik komina zrzutowego.

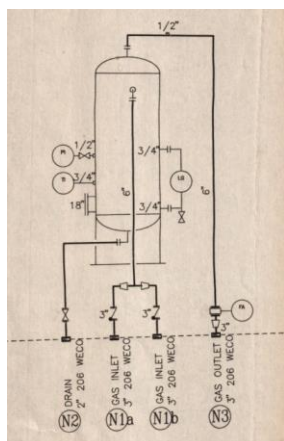
Odseparowany w separatorze trójfazowym gaz kierowany jest do spalania. W zależności od warunków separacji zazwyczaj zawiera on pewną ilość ropy, dlatego przed spalaniem kierowany jest na odstojnik, pionowy walcowy zbiornik o relatywnie dużej pojemności (rys. 12). Zmiana ciśnienia i retencja w zbiorniku odstojnika powoduje wytrącanie drobin ropy. Oczyszczony gaz kierowany jest rurociągiem zabezpieczonym zaworem bezpieczeństwa i łapaczem płomienia o odpowiednio dużej przepustowości do komina zrzutowego, gdzie zostaje spalony.



Rys. 1. Odstojnik komina zrzutowego w analizowanej instalacji.

Wymagania pomiarowe

- 1- pomiar ciśnienia gazu lokalny (manometr), zdalny (przetwornik pomiarowy)
– alarm przekroczenia zadanego ciśnienia
 - 2- pomiar poziomu ropy lokalny (płynowskaz refleksyjny), zdalny (przetwornik pomiarowy)
– alarm wysokiego poziomu płynu
 - 3- pomiar temperatury lokalny (termometr przemysłowy), zdalny (przetwornik pomiarowy)
- Schemat połączeń i opomiarowania przedstawia ryc. 13.



Rys. 2 Schemat ideowy odstojnika komina zrzutowego.

Komin zrzutowy.

Jest to wyniesiony na bezpieczną wysokość palnik (ryc.14), zazwyczaj dodatkowo zasilany powietrzem dla zapewnienia możliwie ekologicznego spalania odseparowanego gazu.



Rys. 3 Komin zrzutowy w analizowanej instalacji.

Do komin zrzutowego doprowadzony jest gaz z separatora trójfazowego i separatorów pionowych (zbiorników pomiarowych). Gaz na palniku zapalany jest zdalnie z użyciem źródła gazu płynnego - w odpowiedniej procedurze.

Większe lub mniejsze pozostałości ropy w gazie płynącym bezpośrednio ze zbiorników pomiarowych w tym przykładzie odbierane są instalacją prowizoryczną (ryc. 15). Rurociąg gazowy ze zbiorników pomiarowych prowadzony jest bezpośrednio na komin zrzutowy (bez łapacza płomienia) i do palnika rurą będącą elementem nośnym komin.



Rys. 4. Podstawa komin zrzutowego w przykładowej

instalacji.

Komin zrzutowy nie jest opomiarowany.

Wymagania pomiarowe

Wydaje się celowym monitorowanie ciśnień gazu i powietrza podawanego na palnik oraz poziomu ropy w odstojniku gazu ze zbiorników pomiarowych.

Kamery termowizyjne zawsze były dobrze przystosowane technologicznie do monitorowania stosu flar. Kamery te są wrażliwe na stosunkowo nieproporcjonalną sygnaturę cieplną płomienia i otaczających obszarów obrazu. Ponieważ szukają promieniowania cieplnego, a nie określonego pasma UV, kamery termowizyjne nie są oślepiane przez dym. Dzięki większemu pokryciu i większej rozdzielczości niż pirometr kamery termowizyjne mogą wykryć - i rozróżnić - płomień pochodni i płomień pilotujący. Ponadto odpowiedź widmowa i

konfiguracja kamer na podczerwień (IR) umożliwia im wykrywanie płomienia przy różnych poziomach wilgotności i praktycznie w każdych warunkach środowiskowych.

Do niedawna koszt kamer termowizyjnych był stosunkowo wysoki w porównaniu z rozwiązaniami opartymi na termoparach i pirometrach. Jednak w ostatnich latach sytuacja uległa radykalnej zmianie. Teraz, gdy spadające koszty kamer i ulepszenia w technologii czujników podczerwieni umożliwiają znacznie większą moc przy ułamku kosztów poprzedniego systemu, systemy kamer termowizyjnych oferują najlepszy stosunek kosztów do wydajności spośród wszystkich konkurencyjnych technologii monitorowania stosów.



Widoczne sprzężenie zwrotne nie zawsze jest przydatne do wykrywania, czy pali się płomień węglowodorowy. Obraz termiczny zapewnia znacznie bardziej wiarygodne informacje zwrotne. Obraz termiczny monitorowania stosu flary Kamery termowizyjne rejestrują wartości temperatury dla każdego piksela obrazu, dzięki czemu można ustawić alarmy, które wyzwalają, gdy krytyczne obszary obrazu spadną poniżej wstępnie ustawionych progów temperatury. Kamery termowizyjne są mniej kosztowne i trudniejsze technicznie w instalacji niż konkurencyjne technologie, takie jak spektrometry płomieniowo-jonizacyjne, detektory płomienia UV i termopary. A ponieważ zapewniają pełną migawkę termiczną rozbłysku i otaczających obszarów, kamery termowizyjne mogą zapewnić znacznie lepsze pokrycie płomienia (i płomienia pilotującego) niż konwencjonalne rozwiązania pirometryczne.



Kamery termowizyjne FLIR

Kamery termowizyjne, takie jak FLIR A310f (na zdjęciu), doskonale nadają się do monitorowania stosu flar. Zapewniają zdalny monitoring 24/7 w praktycznie każdych warunkach środowiskowych, dzięki czemu są zarówno skutecznym, jak i opłacalnym rozwiązaniem do monitorowania pochodni. FLIR jest światowym liderem w dziedzinie kamer termowizyjnych. Wszystkie zalety marki FLIR są wykorzystywane przez włączenie kamer FLIR do rozwiązań do monitorowania flary.



Spełnianie potrzeb branży

Stosy pochodni są instalowane w wielu różnych środowiskach przemysłowych. Różne branże, zakłady i instalacje mogą mieć bardzo różne wymagania i ograniczenia. Na przykład, gdy niektóre rozległe obiekty mogą mieć kilka rodzajów kominów pochodni, inne instalacje mogą znajdować się w odległych lokalizacjach z pojedynczym stosem i bardzo małym pomieszczeniem kontrolnym. Wiele zakładów chemicznych ma pewne obszary, w których niezbędny jest sprzęt przeciwybuchowy, jednak inne zakłady mogą nie mieć tego problemu, ale zamiast tego mogą polegać na zaawansowanej automatyzacji i wysoce zintegrowanych systemach zarządzania danymi, aby zachować konkurencyjność.



Aby sprostać różnorodnym potrzebom operacji stosu pochodni we wszystkich branżach, MoviTHERM zaprojektował linię produktów FlareVIEW z maksymalną elastycznością, aby spełnić te różnorodne potrzeby. Projekt systemu monitorowania stosu flary

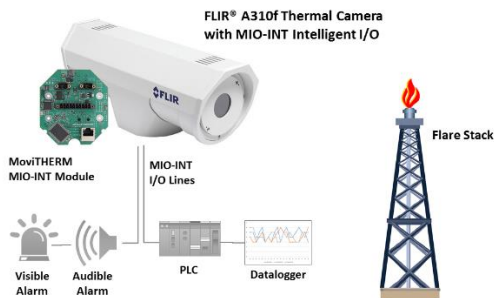
Jakie możliwości definiują solidne rozwiązanie do monitorowania stosu flar? Ta lista jest dobrym miejscem do rozpoczęcia:

System potrzebuje dokładnego i niezawodnego detektora termicznego, który zapewnia całodobową dostępność.

System powinien być łatwy w instalacji i konfiguracji oraz zapewniać natychmiastową informację zwrotną o alarmie, gdy wymagane są działania naprawcze.

Przechwytywanie i archiwizacja danych powinny być albo zintegrowane z systemem, albo alternatywnie system powinien łatwo łączyć się z istniejącą infrastrukturą zakładu, która zapewnia te możliwości. Ten komponent jest niezbędny do weryfikacji ciągłej wydajności stosu i do uzasadnienia zgodności z przepisami w przypadku sporu.

Minimal FlareVIEW System



System MoviTHERM FlareVIEW

MoviTHERM jest partnerem integracyjnym FLIR z siedzibą w Irvine w Kalifornii. MoviTHERM zaprojektował skalowalny system FlareVIEW, aby spełnić wszystkie te kryteria. Trzy podstawowe konfiguracje i kilka opcji systemowych zapewniają optymalną elastyczność integracji z istniejącymi obiektami zakładu.

MoviTHERM MIO: tanie / wysokowydajne instalacje FlareVIEW

Najprostsze i najtańsze konfiguracje FlareVIEW oparte są na inteligentnych modułach I / O MoviTHERM MIO. Najbardziej podstawowy system składa się z pojedynczej kamery FLIR A310f ze zintegrowanym modulem MIO-INT zamontowanym wewnątrz obudowy kamery.

Ta ekonomiczna, ale wydajna konfiguracja może być podłączona bezpośrednio do sterownika PLC w zakładzie za pośrednictwem standardowego połączenia Ethernet i spełnia wszystkie kluczowe wymagania - monitorowanie temperatury w czasie rzeczywistym, alarmowanie. Możliwości automatycznego sterowania i rejestrowania danych są również łatwo wdrażane, jeśli system PLC obsługuje te funkcje. Dzięki niewielkiemu dodatkowi FLIR NVR (Network Video Recorder) system może przechowywać strumienie wideo ze znacznikami czasu. Dane wideo na żywo 24/7 można archiwizować przez kilka miesięcy za każdym razem, umożliwiając walidację w trybie offline i namacalny dowód zgodności z przepisami ze znacznikiem czasu.

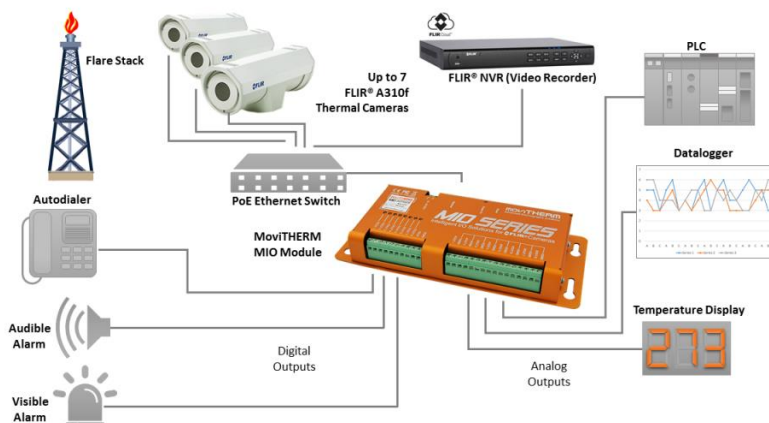
Więcej opcji kamery i więcej wejść / wyjść

W przypadku instalacji, które wymagają wielu kamer termowizyjnych i / lub bardziej elastycznych opcji we / wy, moduł MoviTHERM MIO-A310 oferuje możliwość podłączenia do siedmiu kamer FLIR A310f, wraz z ośmioma cyfrowymi kanałami wyjściowymi (24 VDC) i ośmioma wyjściami analogowymi 4-20 mA na moduł. Modułowa konstrukcja systemu umożliwia skalowanie systemu poprzez proste dodawanie nowych modułów i nowych kamer. Bardzo duże instalacje składające się ze 100 lub więcej kamer można łatwo dostosować, dodając w razie potrzeby kamery i moduły MIO-A310. Jak zauważono w przypadku systemu MIO-INT (powyżej), moduły MIO-A310 można łatwo zintegrować z istniejącą siecią PLC (lub PC). Można również dodać jeden lub więcej FLIR NVR (sieciowe rejestratory wideo) w celu całodobowej archiwizacji strumienia wideo - do 16 kamer na jednostkę NVR.



Łatwa konfiguracja MIO oparta na przeglądarce
 Wszystkie systemy oparte na MIO są konfigurowane przy użyciu standardowej przeglądarki internetowej. Oparte na przeglądarce narzędzie konfiguracyjne umożliwia szybką konfigurację systemu i zmiany konfiguracji w ruchu. MIO można skonfigurować pod kątem szerokiego zakresu zachowań, od przekazywania wartości temperatury w wybranym obszarze zainteresowania do jednego z wyjść 4-20 mA, po zmianę wartości wyjść cyfrowych w oparciu o wewnętrzne warunki alarmowe generowane przez kamery FLIR A310.

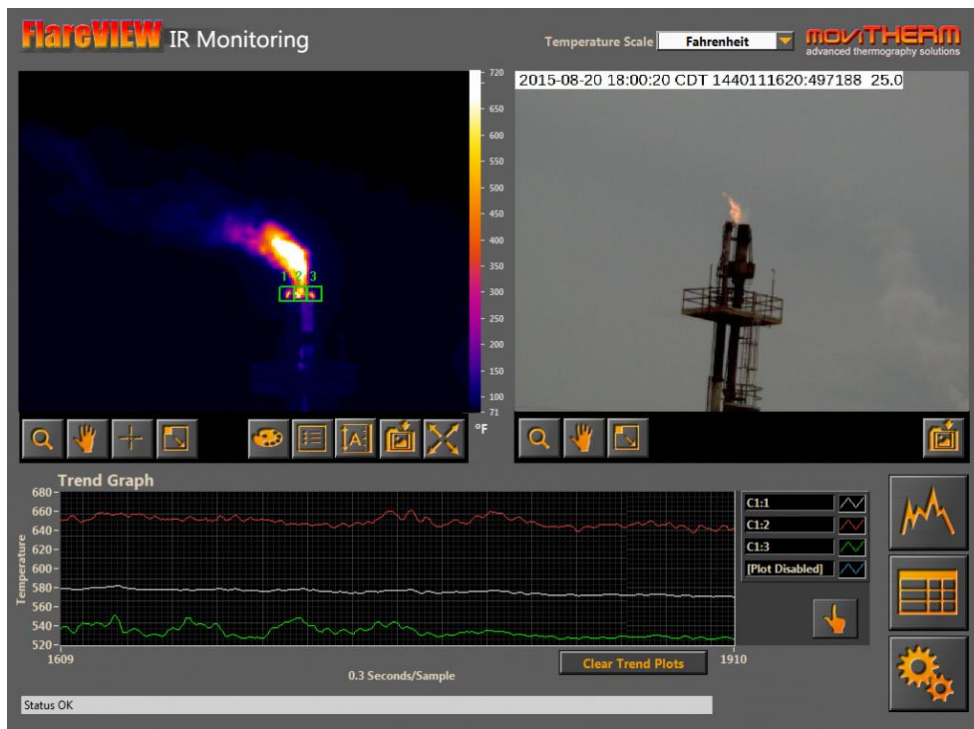
Multi Camera FlareVIEW with MIO and FLIR® NVR



MIO oferuje szereg różnych strategii generowania przydatnych odpowiedzi we / wy.

Intuicyjne sterowanie za pomocą ekranu dotykowego

Wszystkie systemy FlareVIEW z ekranem dotykowym są dostarczane z preinstalowanym oprogramowaniem do monitorowania i sterowania FlareVIEW. Standardowy pakiet obejmuje zabezpieczenie hasłem, całodobowe monitorowanie alarmów, analogowe i cyfrowe wejścia / wyjścia oraz rejestrację danych. W obszarze obrazu termicznego można zdefiniować nieograniczoną liczbę interesujących obszarów (ROI), a do każdego regionu można przypisać określone kryteria alarmowe. Parametry, takie jak najwyższa temperatura, najniższa temperatura, średnia temperatura i odchylenie standardowe, mogą być rejestrowane i wykreślone na ekranie dla każdego regionu. Wszystkie funkcje oprogramowania są obsługiwane za pomocą ekranu dotykowego i zoptymalizowane do pracy w terenie. Dostępne są konfiguracje z podwójną kamerą termowizyjną lub kamerą termowizyjną plus widzialną.



Modułowa konstrukcja systemu i elastyczne opcje konfiguracji



Modułowa konstrukcja linii produktów FlareVIEW została zoptymalizowana pod kątem maksymalnej elastyczności. Skalowalne konfiguracje MIO zapewniają opłacalny sposób łączenia technologii FlareVIEW z istniejącymi instalacjami PLC. Jeśli masz bardziej wyspecjalizowane wymagania, zintegrowane systemy FlareVIEW Panel PC oferują większą wydajność i możliwości. Tak czy inaczej, FlareVIEW jest zaprojektowany tak, aby bezproblemowo zintegrować się z istniejącą infrastrukturą zakładu. Panel sterowania w wykonaniu przeciwybuchowym i / lub obudowy kamer są dostępne dla wszystkich konfiguracji FlareVIEW.

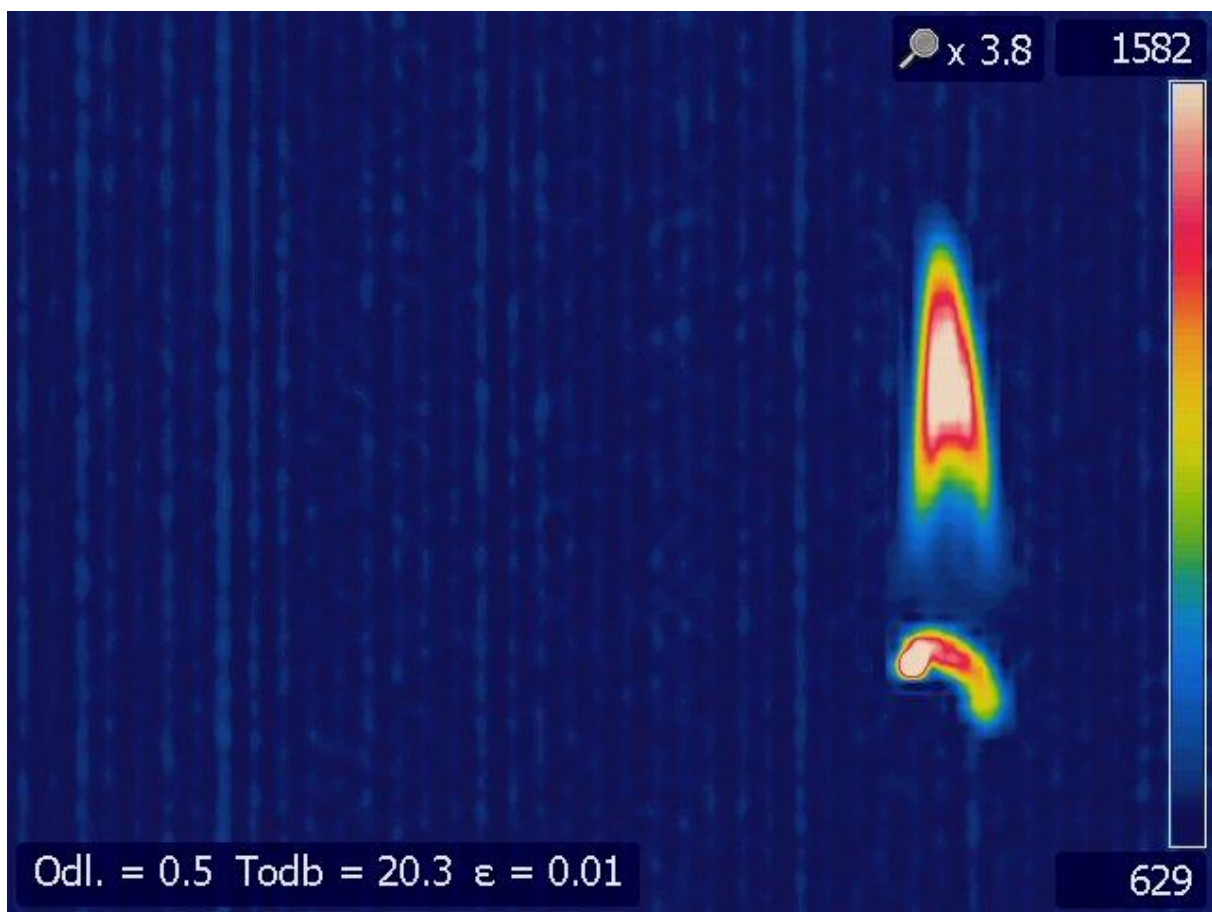
Stosy pochodni są wykorzystywane w wielu gałęziach przemysłu, aby zapobiegać przedostawaniu się zanieczyszczeń węglowodorowych do środowiska. Jednak rosnąca świadomość społeczna na temat wpływu emisji gazów cieplarnianych doprowadziła do wzmożonej czujności mediów i kontroli regulacyjnej. Dokładne i niezawodne monitorowanie stosu stało się niezbędne dla firm, które chcą zachować korzystny wizerunek publiczny i długoterminową rentowność fiskalną.

Linia produktów MoviTHERM FlareVIEW oferuje szereg opłacalnych rozwiązań do monitorowania stosu. Łatwiejsze w instalacji i obsłudze termopary montowane w stosie, bardziej odporne na fałszywe odczyty z powodu dymu niż detektory płomienia UV i oferujące większe pokrycie obszaru niż konwencjonalne rozwiązania pirometryczne, FlareVIEW skutecznie rozwiązuje ograniczenia wszystkich konkurencyjnych technologii. Niezależnie od tego, czy Twoim celem jest całodobowe monitorowanie płomienia pilotującego, czy śledzenie i rejestrowanie wielkości i temperatury podczas usuwania wartości ulgi, modułowy system FlareVIEW może skutecznie zaspokoić Twoje potrzeby.

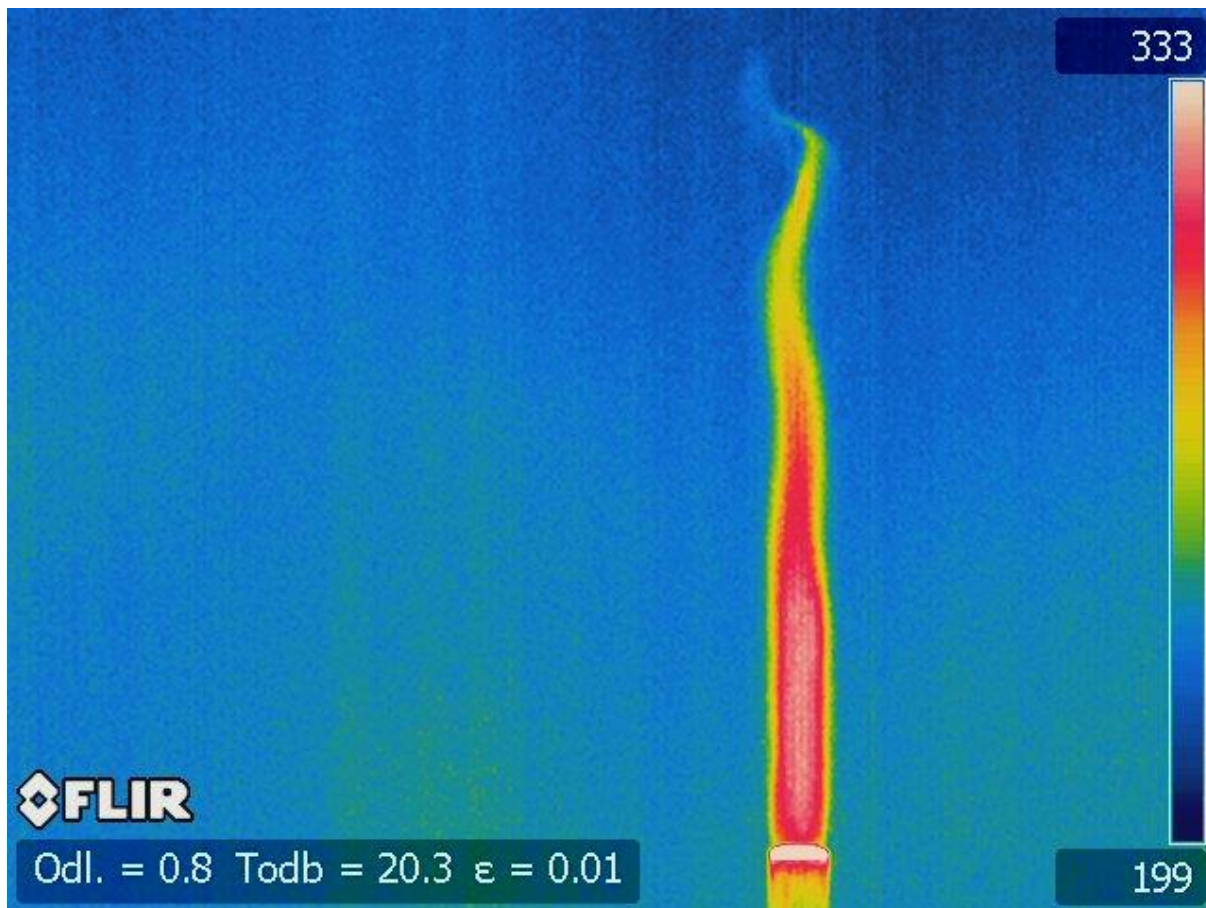
Analiza płomienia.

Analizy laboratoryjne przeprowadzono w oparciu o badania wykonane przy pomocy kamery firmy FLIR.

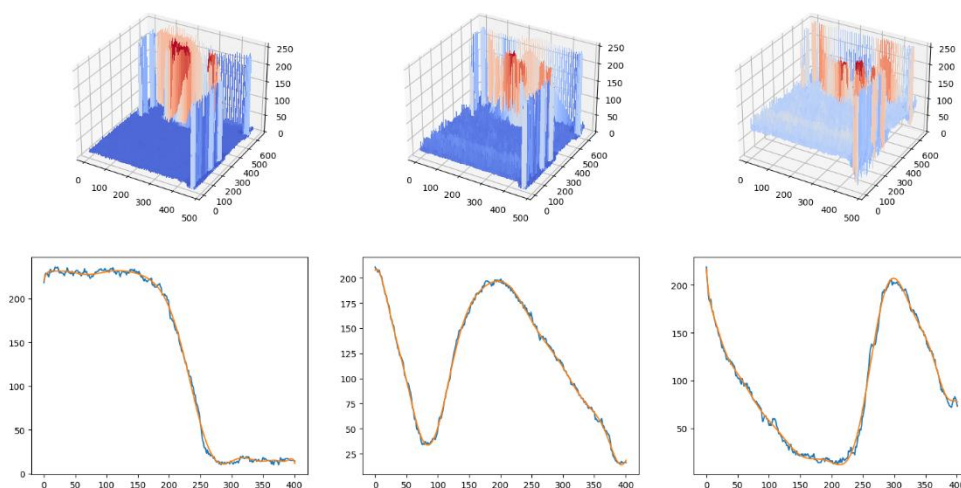
W oparciu o obraz termowizyjny możliwe jest przeprowadzenie analizy pozwalającej na określenie jakości spalania węglowodorów. Maksymalna temperatura płomienia pozwala określić jakie węglowodory ulegają spalaniu, natomiast parametry geometryczne płomienia w połączeniu z rozkładem temperatury umożliwiają oszacowanie mocy wydzielanej w wyniku spalania. Poniżej przedstawiono zarejestrowane przykładowe obrazy termowizyjne dla płomienia świecy oraz płomienia palnika propan-butan wraz z wynikami analizy.



Rysunek przedstawia obraz termowizyjny płomienia świecy.

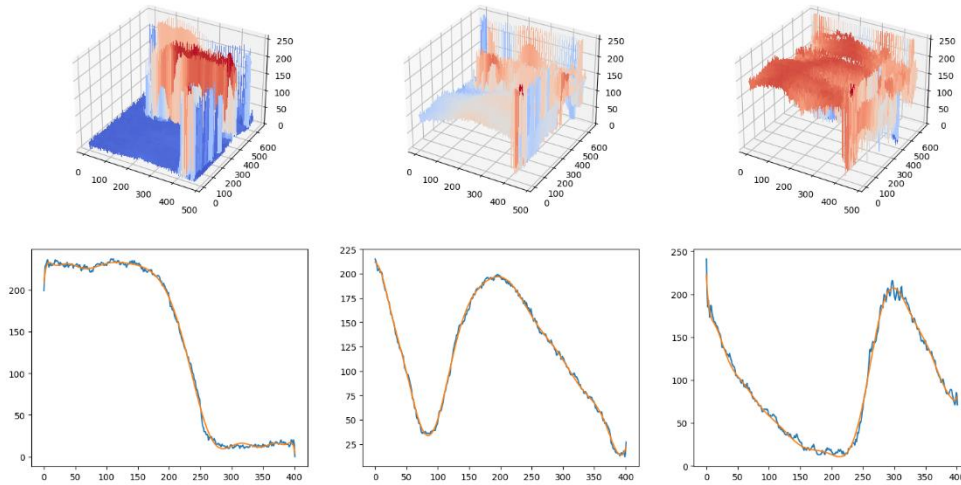


Rysunek przedstawia obraz termowizyjny płomienia palnika na gaz propan-butan.

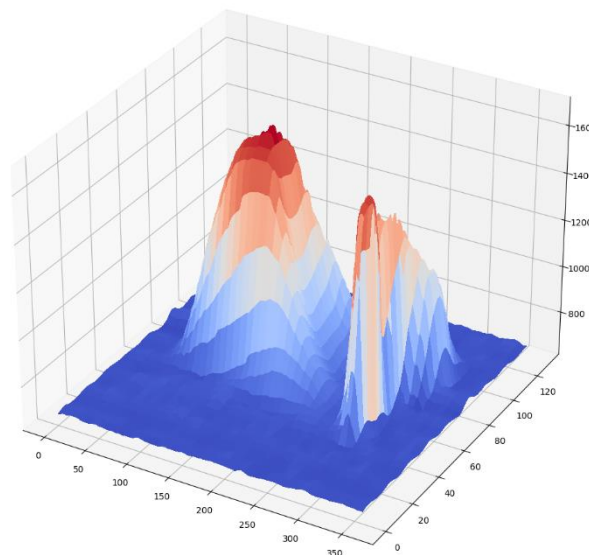


Rysunek w górnym rzędzie przedstawia kolejno składowe R(red)G(green)B(blue) obrazu termowizyjnego płomienia świecy. Osie poziome X, Y to pozycja piksela, oś pionowa Z przedstawia wartość składowej, przy czym wartość maksymalna wynosi 255. Dolny rząd to wykresy przedstawiające kolejno składowe RGB widocznego z lewej strony obrazu termowizyjnego paska, który wiąże kolor piksela z jego temperaturą. Oś pozioma przedstawia kolejny numer piksela, oś pionowa wartość składowej. Wykresy niebieskie oznaczają

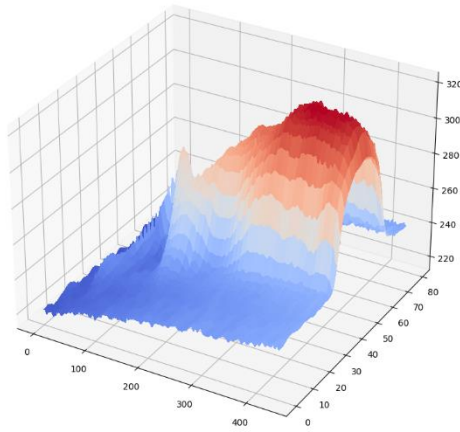
wartości odczytane z obrazu termowizyjnego, wykresy pomarańczowe to aproksymacja wielomianowa wykresów niebieskich.



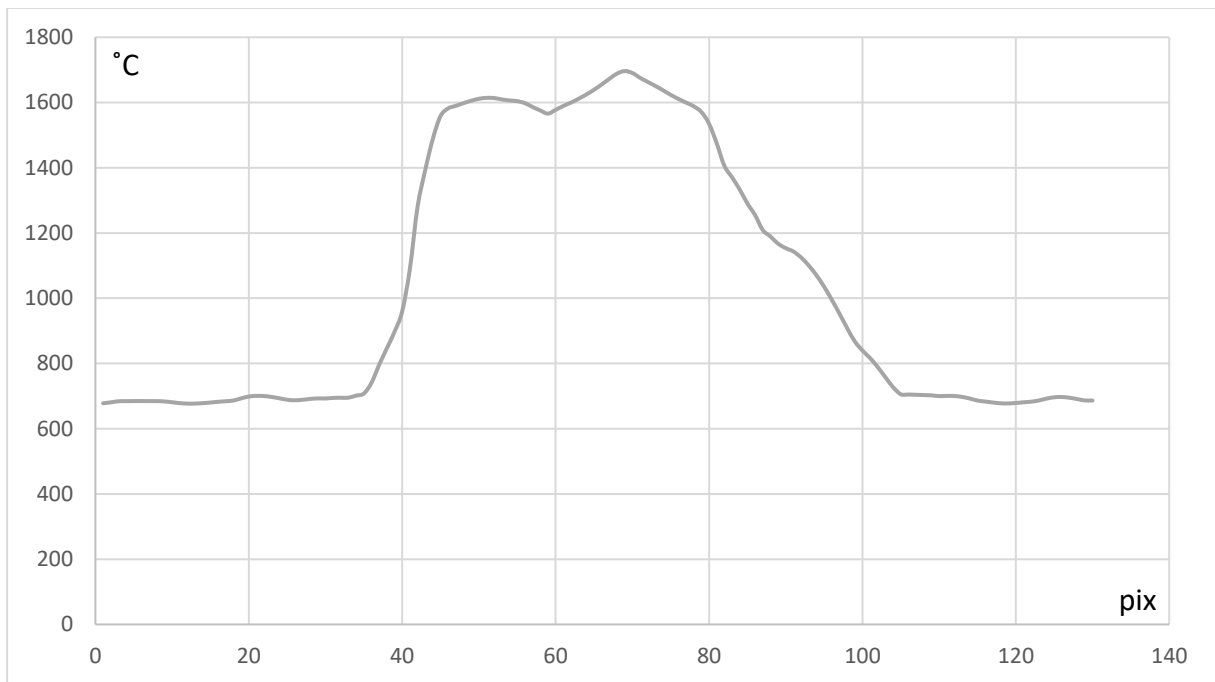
Rysunek przedstawia takie same wartości co poprzednio, ale dla płomienia palnika.



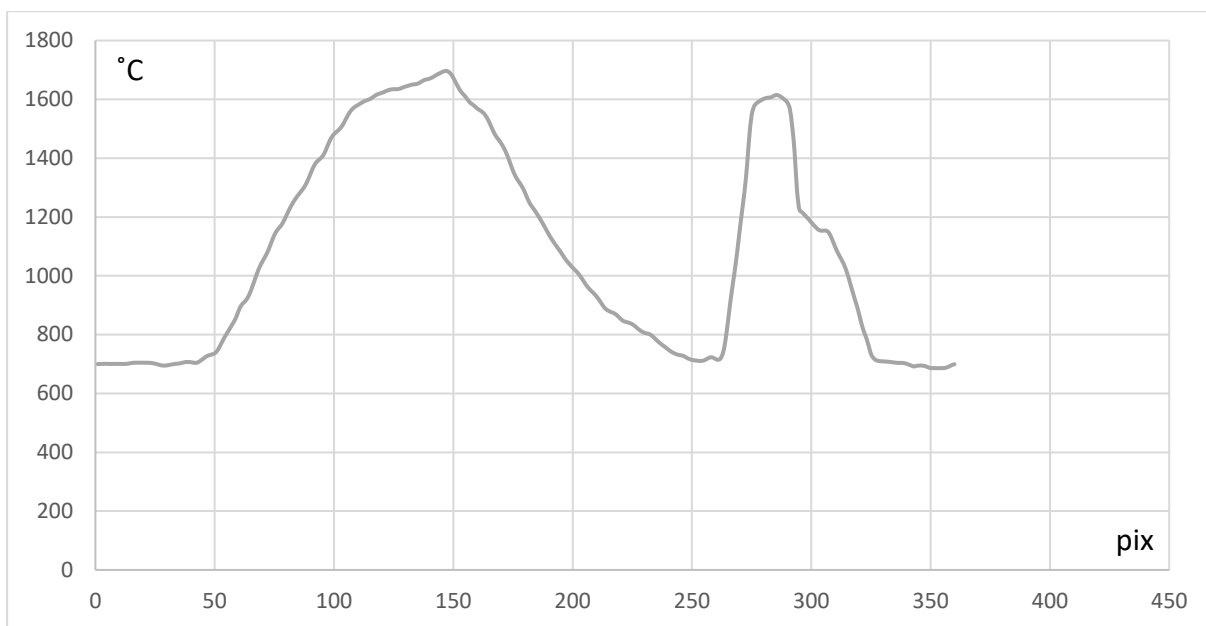
Rysunek przedstawia mapę temperatur płomienia świecy utworzoną w oparciu o przedstawione wcześniej wykresy.



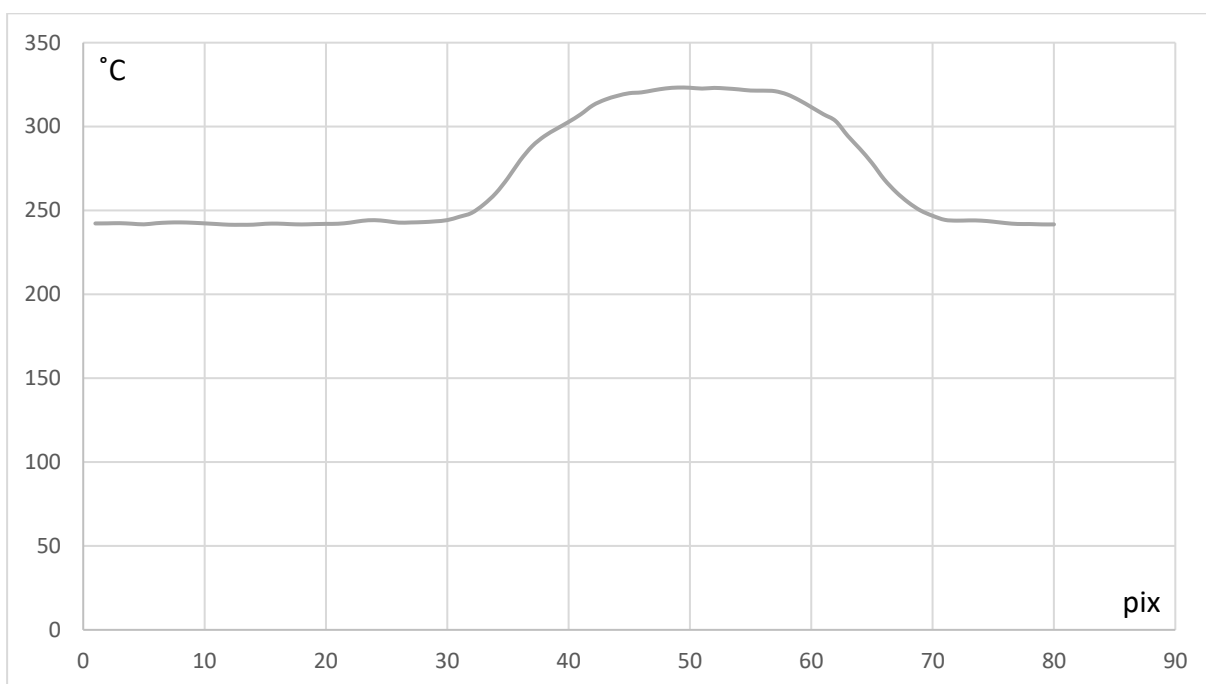
Rysunek przedstawia mapę temperatur płomienia palnika utworzoną w oparciu o przedstawione wcześniej wykresy.



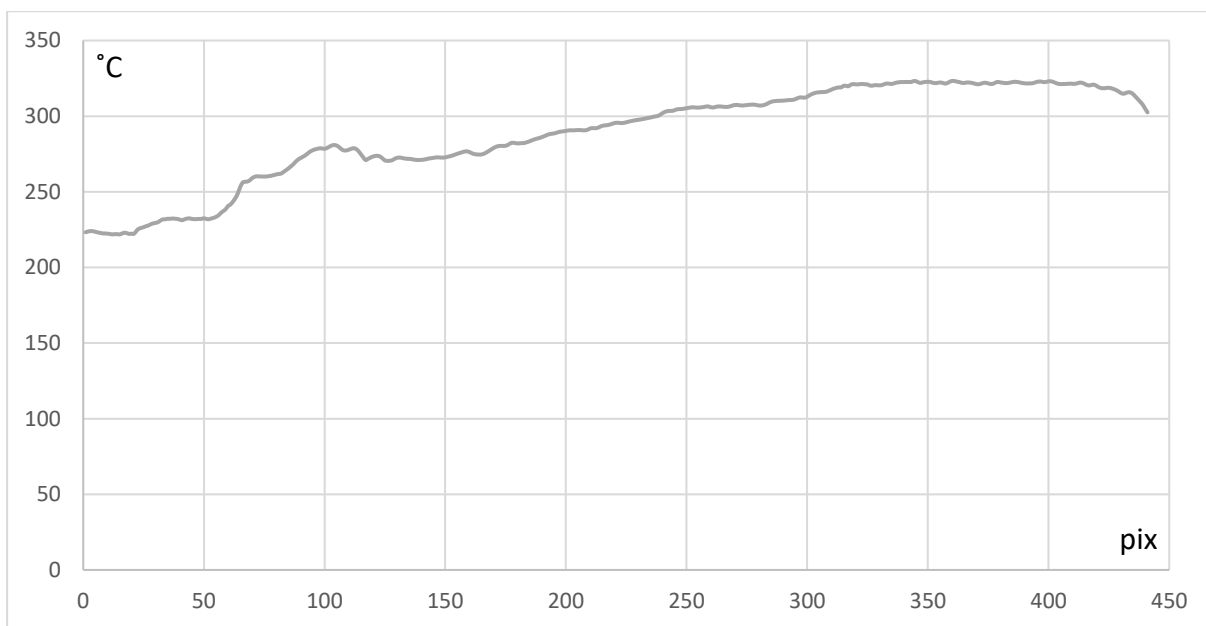
Wykres maksymalnych temperatur płomienia świecy w osi poziomej.



Wykres maksymalnych temperatur płomienia świecy w osi pionowej.



Wykres maksymalnych temperatur płomienia palnika w osi poziomej.



Wykres maksymalnych temperatur płomienia palnika w osi pionowej.

W oparciu o przedstawione obliczone zostały: wysokość, szerokość i pole powierzchni płomienia. Natomiast w oparciu o temperaturę i prawo Stefana-Boltzmana określono moc promieniowania płomienia. Dodatkowo w oparciu o parametry geometryczne płomienia oszacowano moc oddawaną przez płomień w wyniku konwekcji i w rezultacie całkowitą moc płomienia. Otrzymane wyniki przedstawiono w tabeli poniżej.

PARAMETR PŁOMIENIA	PŁOMIEŃ ŚWIECY	PŁOMIEŃ PALNIKA
Wysokość [mm]	26	201
Szerokość [mm]	6,1	20,7
Pole powierzchni [mm ²]	104	3175
Moc promieniowania [W]	20,2	17,5
Moc konwekcji [W]	71,2	392,5
Moc całkowita [W]	91,4	410

Uzyskane wartości zgadzają się z przewidywanymi, gdyż zastosowano palnik o mocy 450W, natomiast moc płomienia świecy szacuje się na kilkadziesiąt do 200W.