

Monitoring termowizyjny ppoż. magazynów paliw alternatywnych oraz składów materiałów łatwopalnych

Od kilku lat istnieje tendencja do wykorzystywania w przemyśle paliw alternatywnych. Jest to podyktowane koniecznością zwiększenia wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej z odnawialnych źródeł energii oraz potrzebą maksymalizacji ponownego przetworzenia odpadów. Magazynowanie paliw alternatywnych oraz składowanie odpadów wiąże się jednak ze wzrostem ryzyka samozapłonu. Z tego też powodu wyjątkowo ważny jest skuteczny monitoring przeciwpożarowy. Odpowiedzią na wymagania branży są nowe, termowizyjne systemy z inteligentną, automatyczną analizą danych temperaturowych powierzchni materiałów.

PROBLEMATYCZNE PALIWA

Rodzajów paliw alternatywnych jest wiele. Mamy zatem między innymi RDF, SRF, PASr (Paliwa Alternatywne Stałe rozdrobnione), PASi (Paliwa Alternatywne Stałe impregnowane), opony, osady kanalizacyjne, szlam oczyszczalni, mączkę zwierzęcą i kostną (MBM), biomasę. W Polsce najpowszechniejszym rozwiązaniem zwiększającym wykorzystanie źródeł odnawialnych, stało się energetyczne wykorzystanie biomasy. Aktualnie w polskich układach energetycznych charakteryzujących się dużymi mocami, wytwarzanie energii elektrycznej oraz ciepła z biomasy odbywa się poprzez jej spalanie, coraz rzadziej przez współspalanie z węglem.

Wykorzystanie węgla i biomasy w procesie wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej napotyka na szereg problemów eksploatacyjnych oraz tych związanych z bezpieczeństwem. Przechowywanie węgla, a w szczególności biomasy, w dużych składowiskach niesie ze sobą ryzyko spontanicznego ogrzewania i samoistnego zapłonu. To może prowadzić do pochłonięcia znacznych ilości surowca, a tłące się paliwo może zostać przeniesione do dalszych regionów zakładu. Aby przeciwdziałać samozapłonowi, opracowano wiele wytycznych branżowych dotyczących bezpiecznego zarządzania przymami magazynowymi, w tym zalecenia dotyczące kątów nachyleń, kompresji i wygładzania powierzchni. Niestety, nawet ścisłe przestrzeganie tych wytycznych może w pewnych okolicznościach być niewystarczające. Jeszcze trudniejszym i mało rozpoznawanym w praktyce, w kontekście ochrony przeciwpożarowej, tematem w Polsce, jest paliwo alternatywne produkowane w procesie przetwarzania odpadów komunalnych lub przemysłowych.



Paliwa alternatywne uznawane są jako stabilne i bezpieczne źródła energii dla przemysłu cementowego i energetycznego. Pomimo to w literaturze opisano wiele przypadków samozapłonu paliw alternatywnych w czasie ich magazynowania.^[1] Systemy detekcji gazów nie są bowiem zawsze skuteczne, gdyż materiały są magazynowane na dużych powierzchniach, nierzadko na wolnej przestrzeni lub przewiewnych wiatkach. Co więcej, zróżnicowany skład gatunkowy populacji mikroorganizmów rozwijających się w paliwie alternatywnym nie został jak dotąd wystarczająco rozpoznany, a to właśnie mikroorganizmy są jednym z głównych powodów wzrostu temperatury w magazynowanym paliwie. Warto przy okazji pamiętać, że temperatura wewnątrz pryzmy paliwa może wzrosnąć do 76°C, co stanowi pewne zagrożenie samozapłonu, a w rezultacie pożaru całego składu.^[1]



Uproszczony mechanizm spontanicznego ogrzewania i samozapłonu składowanego materiału

Podobnie w przypadku składowisk odpadów – teoretycznie pożar nie powinien na nich wystąpić, gdyż zgodnie z przepisami jest tam składowany materiał o niskiej kaloryczności (poniżej 6 MJ/kg). W praktyce jednak okazuje się, że w ostatnich latach dochodziło do wielu pożarów również w tych miejscach (samoistne lub celowe).

Późny etap samoistnego zapłonu składowiska biomasy

^[1] Mateusz Malinowski i Katarzyna Wolny-Kotadka – „Badania procesu samonagrzewania się paliwa alternatywnego wytwarzanego ze zmieszanych odpadów komunalnych” – DOI: 10.2429/proc.2015.9(1)034



TERMOWIZJA W SŁUŻBIE PPOŻ.

Rozwiązaniem problemu związanego z rozprzestrzenianiem się samozapłonu i/lub pożaru w magazynach paliw alternatywnych i składowiskach odpadów, jest zastosowanie **termowizyjnego systemu wczesnego ostrzegania przeciwpożarowego LAND WPFM (waste pile fire monitoring)**. System LAND WPFM jest przeznaczony do minimalizacji ryzyka związanego z możliwością powstania pożaru w skutek samozapłonu lub przypadkowego zapłonu materiałów łatwopalnych tj. magazynu paliwa alternatywnego (głównie stałego), miejsc magazynowania odpadów z tworzyw sztucznych lub składowiska odpadów komunalnych (śmieci).

Co istotne, system ten ostrzega o zagrożeniu znacznie wcześniej, przed wystąpieniem pożaru, ponieważ analizuje wzrost temperatury magazynowanego paliwa/odpadów, który jest w konsekwencji odpowiedzialny za samozapłon. Pozwala to na zastosowanie odpowiednich środków zaradczych zanim pożar nastąpi (okres od wzrostu temperatury przemy do samozapłonu może wynosić nawet 1 tydzień). Ponadto, w odróżnieniu od różnego rodzaju czujek dymu oraz gazów, system termowizyjny LAND ARC może wykrywać zdalnie wzrost temperatury i/lub pożar nawet z bardzo dużej odległości – nie jest wymagane dostanie się dymu/gazu bezpośrednio do czujnika. Zyskuje się w ten sposób bardzo cenny czas, dzięki czemu można reagować znacznie wcześniej, zanim pożar się rozprzestrzeni. System pozwala zatem podjąć działania zapobiegawcze często o wiele szybciej niż w konwencjonalnych rozwiązaniach ochrony przeciwpożarowej.



Inteligentne wykrywanie potencjalnego ognia w hali przyjęć odpadów – pomijane są czynniki zakłócające np. pracujące maszyny

Magazyn paliwa alternatywnego RDF

Typowy system składa się z dwóch kamer termowizyjnych LAND ARC (lub więcej dla dużych magazynów albo składowisk – bez ograniczeń) oraz sterownika PLC lub centralnego serwera z oprogramowaniem, które odpowiednio skonfigurowane zapewniają przejrzyste obrazowanie oraz **automatyczne uruchomienie alarmu** w chwili wykrycia punktu zapalnego. System **nie wymaga zatem uwagi operatora ani analizowania obrazu** (w przeciwieństwie do systemów wizyjnych). Kamery termowizyjne zabudowane są na siłownikach obrotowych, pozwalających **na obrót kamery o 360° w poziomie oraz ok. 180° w pionie**. Pozwala to na znaczne ograniczenie ilości stosowanych kamer, nawet przy dużych składowiskach. Kamery LAND ARC, w zależności od wymiarów składowiska oraz lokalizacji montażu, można wyposażyć w jedną z czterech dostępnych optyk wąsko- i szerokokątnych. Zarówno siłownik, jak i kamera zasilane

są ze skrzynki przyłączeniowej. Sygnał z kamery może być przesyłany cyfrowo kablem (do 100 m bez wzmacniaczy) lub światłowodowo (do 2 km). Istnieje także opcja transmisji bezprzewodowej, w przypadku, gdy ułożenie linii kablowych byłoby trudne technicznie lub bardzo kosztowne.



System monitoringu magazynów paliw alternatywnych posiada przyjazne dla użytkownika oprogramowanie (w wersji standardowej dostarczane wraz z kamerą) umożliwiające wizualizację danych termicznych. W przypadku oprogramowania w wersji rozszerzonej, istnieje możliwość nagrywania profili temperatury, ustawiania alarmów, archiwizacji wszystkich danych pomiarowych oraz zaprogramowanie ruchów/obrotów kamery. **Bardzo istotna jest funkcja rozpoznawania i pomijania fałszywych alarmów, mogących powstawać od gorących maszyn, przenośników lub od pracujących ludzi.** Co nie mniej istotne, system monitoring pracuje prawidłowo również w nocy, bez oświetlenia.



Sygnał alarmowy z systemu detekcji LAND ARC może być przekazywany do dalszych Systemów Sygnalizacji Pożaru (SAP, SSP), które mają na celu sygnalizowanie i powiadamianie o zagrożeniu oraz wykonywanie funkcji sterujących. Najczęściej po wykryciu zagrożenia pożarowego powiadamiana jest obsługa, która może potwierdzić lub odrzucić alarm, a w sytuacji braku decyzji, powiadamiane są służby Państwowej Straży Pożarnej. W przypadku bardziej

Uproszczona struktura systemu LAND ARC WPFM



rozbudowanych systemów, po wzbudzeniu alarmu głównego, następuje włączenie systemu gaszenia, jeszcze przed przybyciem jednostek straży pożarnej.

Ze względu na to, że w odpadach komunalnych istnieje znaczne zróżnicowanie materiału (w tym baterie, akumulatorki, żużel) oraz wiele nierozpoznanych substancji (rozpuszczalniki, alkohole), system detekcji i alarmowania LAND WPFM z powodzeniem może być również stosowany na samych początku wjazdu do zakładu tj. w hali przyjęć odpadów komunalnych, aby wykrywać potencjalnie palące się materiały.

DO BIOMASY, MATERIAŁÓW ŁATWOPALNYCH ORAZ DO PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

Pewnymi wariantami systemu LAND WPFM są systemy LAND CPTM (chemical pile temperature monitoring) oraz LAND CPFM/BPFM (coal/biomass fire monitoring), które odróżniają się rodzajem składowanych/monitorowanych materiałów, celem monitoringu/pomiaru temperatury oraz specyfiką konkretnego zakładu i prowadzonego procesu. W systemie LAND CPTM nie chodzi tyle o samo zagrożenie przeciwpożarowe, co raczej o dokładny

optymalna ilość kamer termowizyjnych zawsze poprzedzona jest szczegółową analizą.

Innymi przykładami wykrywania zarzewi przy wykorzystaniu systemu termowizyjnego LAND ARC są przyzmy siarki, składowiska lub magazyny opon samochodowych, wytwórnie i magazyny produktów drzewnych (wióry, płyty drewniane/pilśniowe), fabryki styropianu, monitoring ciągów produkcyjnych, w których może nastąpić zapłon produktu lub pożar itp.

Dotychczas zastosowano już kilkanaście układów termowizyjnego systemu wczesnego ostrzegania serii LAND ARC w różnych konfiguracjach, między innymi dla magazynu paliwa alternatywnego oraz na składowiskach węgla, odpadów, siarki.

Jedną z naszych przykładowych realizacji systemu monitoringu ppoż. magazynu paliwa alternatywnego RDF jest system LAND ARC WPFM wykonany w zakładzie mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych FB Serwis Kamieński Sp. z o.o. (w miejscowości Ruszczyń – woj. łódzkie). Skanując kod QR mogą Państwo zobaczyć jak kamera działa w praktyce.

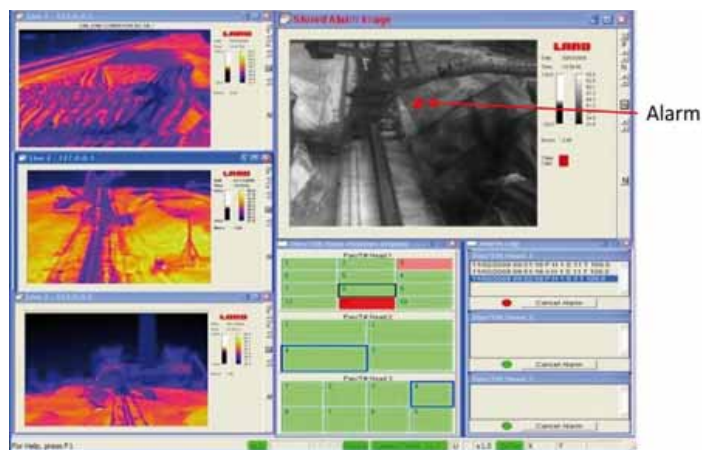


◀ Zeskanuj i zobacz film

NOWOCZESNA ALTERNATYWA

Obecnie powstaje w Polsce wiele nowych, bardzo kosztownych instalacji przetwarzania odpadów, produkcji paliw alternatywnych, produkcji oraz magazynowania materiałów łatwopalnych. Zakłady te wymagają często innego, bardziej nowoczesnego podejścia do ochrony przeciwpożarowej i zastosowania dodatkowych zabezpieczeń (często wymagane przez firmy ubezpieczeniowe). Inteligentne, termowizyjne systemy wykrywania zarzewi LAND ARC stanowią uzupełnienie tradycyjnych dostępnych

◀◀ Przykład programu wizualizacyjnego systemu detekcji termowizyjnej



i całościowy pomiar temperatury powierzchni materiałów chemicznych. Ma to krytyczne znaczenie dla właściwości fizykochemicznych półproduktu lub produktu finalnego (przykładem może być saletra amonowa/saletrzak, nawozy sztuczne). W drugim przypadku – LAND CPFM – chodzi również o ochronę przeciwpożarową, jednakże specyfika pracy zakładów (z reguły elektrociepłownie i elektrownie) jest

technik, a w wielu przypadkach są jedyną rozsądną alternatywą. Powodów do rozważenia instalacji termowizyjnego systemu monitoringu składowisk paliw alternatywnych/opadów/materiałów łatwopalnych jest przynajmniej kilka. Taki system bowiem:

- wcześniej, automatycznie wykrywa punkty zapalne,
- jest bezobsługowy,
- pozwala ubezpieczyć obiekt lub zredukować koszty ubezpieczenia,
- alarmuje i inicjuje działania zapobiegawcze,
- rozpoznaje i pomija fałszywe alarmy (np. maszyny, przenośniki, osoby),
- jest łatwy w montażu i w pełni zautomatyzowany,
- jest zaprojektowany do pracy w trudnych warunkach (zapylenie, deszcz, mróz, śnieżyce),
- posiada zakres temperaturowy pomiaru 0 ... +500°C,
- wskazuje dokładne miejsce zarzewia.

◀◀ Ciągły, automatyczny, 24/7 monitoring termowizyjny magazynu RDF



zupełnie inna niż zakładów przetwarzania odpadów i zakładów wykorzystujących paliwa alternatywne. Duże składowiska wymagają bowiem indywidualnego podejścia do problemu – rozmieszczenie oraz

Marek Ostrycharz

Absolwent Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, o specjalności Siłownie Ciepłe oraz Maszyny i Urządzenia Energetyczne. W Introlu pracuje od 2008 roku, jako Menadżer Produktu Kluczowego w dziale bezkontaktowych pomiarów temperatury. Zajmuje się m.in. doborem, realizacją oraz wdrożeniami układów pirometrycznych i termowizyjnych w aplikacjach przemysłowych.

tel. 32 789 00 27

