

# TERMOWIZJA. EXPERT

Linc Polska Sp. z o.o.  
www.linc.pl



## Pomiary radiometryczne z drona

Radiometryczna kamera termowizyjna wykonuje pomiar temperatury określonej powierzchni, mierząc ilość docierającej do kamery energii promieniowania podczerwonego. Zastosowanie bezkontaktowej i bezinwazyjnej technologii termowizyjnej w powiązaniu z użyciem bezzałogowych statków powietrznych (ang. UAS – Unmanned Aerial System) oznacza dla użytkownika olbrzymie korzyści w zakresie pomiaru temperatury danej powierzchni. Operator może wykorzystać drona wyposażonego w kamerę termowizyjną do szybkiego pomiaru temperatury na dużych, trudno dostępnych i niebezpiecznych obszarach. Dron może mierzyć temperaturę m.in. zamontowanego na dachu wymiennika ciepła, uszkodzonego złącza linii energetycznej, ogniwa w panelu słonecznym czy powierzchni pól uprawnych. Należy jednak pamiętać, że zdalny pomiar temperatury, w odróżnieniu od pomiaru kontaktowego, wymaga wzięcia pod uwagę określonej specyfiki badanej powierzchni i warunków środowiskowych. Wybrane czynniki przedstawiono na rysunku nr 1.

### Charakterystyka powierzchni

Emisyjność to wielkość fizyczna, określająca zdolność do emisji promieniowania podczerwonego w stosunku do ciała doskonale czarnego. Współczynnik emisyjności zależy m.in. od rodzaju substancji, chropowatości, utlenienia i temperatury. Pomiar nieuwzględniający rzeczywistej emisyjności powierzchni może być obciążony dużym błędem pomiarowym.

### Refleks ciepły

Znajdująca się w pobliżu badanej powierzchni kamera wykrywa zarówno ciepło pochodzące od powierzchni o określonej temperaturze, jak i obecne w środowisku odbicia ciepłe. Wykonywanie pomiarów temperatury wysoce refleksyjnych powierzchni jest bardzo trudnym zadaniem, ponieważ na obraz mają wpływ odbicia ciepła ze środowiska.

### Przenikalność atmosferyczna

Ziemska atmosfera zniekształca obraz termowizyjny poprzez absorpcję i emisję promieniowania podczerwonego, zależną od gęstości powietrza, wilgotności względnej oraz odległości pomiędzy powierzchnią badanego przedmiotu a kamerą. Jest to kolejny czynnik, który musi być brany pod uwagę przy pomiarach.

### Efekt pomiaru małego obszaru

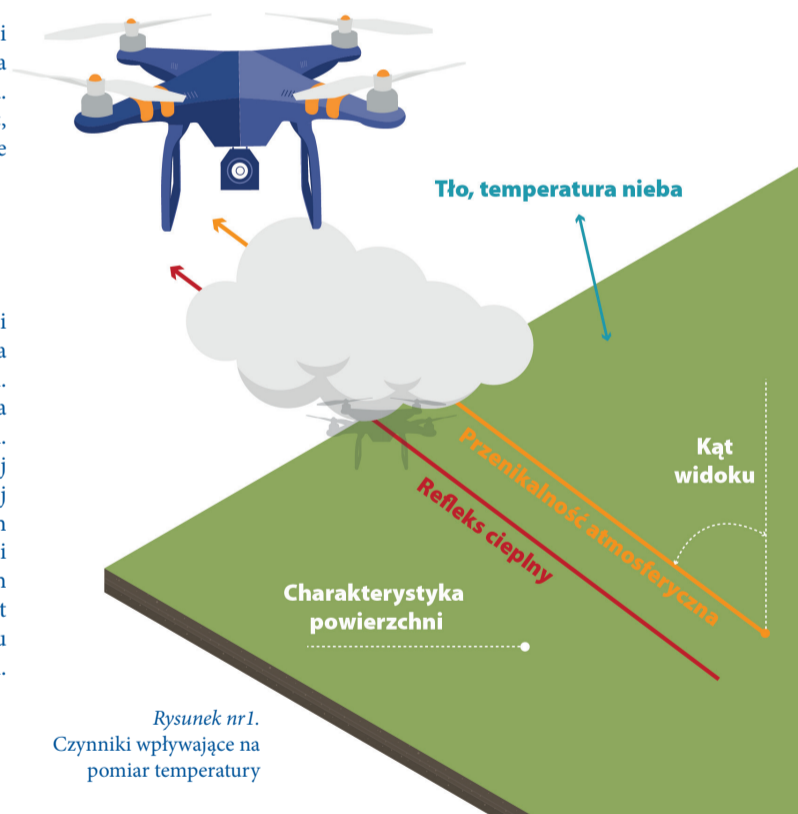
Efekt obserwowania małego obszaru jest pogorszenie dokładności pomiaru z powodu zniekształcenia optycznego, dyfrakcji, rozpraszania światła oraz deformacji wynikających z przetwarzania obrazu. Nieuwzględnienie wielkości mierzonego obszaru może spowodować, że pomiary będą w dużym stopniu zniekształcone przez pobliskie powierzchnie.

### Jak poprawnie stosować termowizję?

W przypadku powierzchni o niskiej emisyjności i wysokiej refleksyjności należy wystrzegać się wykonywania pomiarów prosto znad obiektu lub pod zbyt dużym kątem. Należy unikać pomiarów w momencie występowania odbłyśków słonecznych na badanej powierzchni.

Wpływ współczynnika przepuszczalności atmosferycznej można w dużym stopniu ograniczyć, wykonując pomiary z mniejszej odległości od badanej powierzchni, przy niskich temperaturach i przejrzystym powietrzu. W przypadku większych odległości konieczne jest dobre scharakteryzowanie warunków atmosferycznych (odległości, wilgotności, temperatury). Niewskazane jest wykonywanie pomiarów podczas opadów śniegu lub deszczu oraz gdy powietrze jest zanieczyszczone dymem czy pyłem.

Aby zniwelować efekt pomiaru małego obszaru w standardowej konfiguracji sprzętowej, nie należy wykonywać pomiarów z dużych odległości. Przed zakupem kamery należy przeanalizować jej zastosowanie i dobrać odpowiedni obiektyw oraz typ przetwornika.



Rysunek nr1.  
Czynniki wpływające na pomiar temperatury

## SZKOLENIE TECHNICZNE KAMERY TERMOWIZYJNE W MISJACH POWIETRZNYCH

Warszawa, 11 kwietnia 2017







## Kamery termowizyjne do dronów

Wraz z rosnącą popularnością bezałogowych statków powietrznych zwanych powszechnie dronami, rośnie również zainteresowanie wszelkiego rodzaju miniaturowymi kamerami, które można na nich zainstalować. Na rynku dostępnych jest wiele modeli kamer, których zastosowanie oraz rozpiętość cenowa są różne. O ile kamery światła widzialnego są standardem, o tyle kamery termowizyjne są cały czas interesującym dodatkiem lub przydatnym narzędziem pracy, m. in. przy inspekcjach instalacji elektrycznych czy paneli fotowoltaicznych. Firma FLIR Systems jako wiodący producent kamer termowizyjnych w pełni nadąża za tym trendem, oferując swoim klientom kamery termowizyjne, które są specjalnie przygotowane do instalacji na dronie. W zależności od wymagań, do dyspozycji mamy kamery termowizyjne w rozdzielczościach 336x256 pikseli lub 640x512 pikseli.

Kamery dzielą się również na takie, które umożliwiają wyłącznie strumieniowanie obrazu, jak np. FLIR VUE lub bardziej zaawansowane z serii VUE Pro, które pozwalają na jednoczesne nagrywanie filmów lub zdjęć bezpośrednio na karcie SD. Co więcej, kamera FLIR Vue Pro R umożliwia robienie zdjęć radiometrycznych zawierających pełne dane o temperaturze badanego obszaru. Zdjęcie takie może być poddane późniejszej analizie w celu wykonania raportu z pomiarów.

Wspomniane kamery są gotowym rozwiązaniem. Jeśli jednak w swojej pracy wymagasz czegoś, co pozwoli Ci uzyskać obraz najwyższej jakości, a zastosowanie kamery wymaga niestandardowych rozwiązań, swoją uwagę powinieneś zwrócić na rozwiązania Thermal Capture lub Thermal Grabber.

Thermal Capture wykorzystuje rdzeń termowizyjny Tau2 oraz specjalną nakładkę, dzięki której wykonasz nie tylko zdjęcia, ale też pełen film z danymi radiometrycznymi, który klatka po klatce można analizować pod względem zmierzonych temperatur. Thermal Grabber to rozwiązanie, które otwiera przed Tobą jeszcze więcej możliwości. Za pomocą SDK możesz zintegrować go bezpośrednio z Raspberry Pi i za jego pomocą dokonywać dowolnych operacji na obrazie. Raspberry Pi pozwala na wysłanie cyfrowej postaci obrazu przez wyjście HDMI.

## FLIR kupuje Armasight

Armasight, z siedzibą w San Francisco, to światowy lider w produkcji rozwiązań termowizyjnych dla myśliwych, organów ścigania i wojska. W portfolio producenta znajduje się cała gama celowników, lunet, lornetek i oświetlaczy, które poprawiają bezpieczeństwo i skuteczność pracy w trudnych warunkach. Produkty Armasight umożliwiają też użytkownikom wykrywanie, rozpoznawanie i identyfikację celów w ekstremalnych zakresach o każdej porze dnia i nocy. Przejęcie firmy Armasight przez FLIR Systems oznacza połączenie technologii termowizyjnej FLIR Systems z dużym doświadczeniem Armasight w bardzo specjalistycznej branży. Dzięki temu, firma FLIR będzie mogła oferować produkty, które jeszcze skuteczniej będą wspierać działania nawet najbardziej wymagających klientów. Dzięki połączeniu Armasight z FLIR portfolio oferowanych przez nas rozwiązań jest jeszcze bogatsze.



**TERMOWIZJA.**  
**EXPERT DAY**  
**Linc**  
Polska Sp. z o.o.



## Termowizja.Expert Day - relacja

W dniu 26 października 2016r. w Teatrze Ochoty w Warszawie miało miejsce wydarzenie pt. Termowizja.Expert Day, którego organizatorem była firma Linc Polska. Adresatami spotkania były osoby dbające o bezpieczeństwo kraju, a także użytkownicy infrastruktury krytycznej. W związku z tym, że współczesne zagrożenia wymagają ciągłego doskonalenia wiedzy w zakresie zabezpieczeń technicznych, a mnogość produktów dostępnych na rynku nie ułatwia szybkiego wyboru, zespół Linc Polska postanowił przygotować pokaz, którego celem było przybliżenie technologii termowizyjnej z podkreśleniem możliwości jej wykorzystania.

Poza prelekcjami uczestnicy spotkania mieli szansę zapoznania się z szerokim asortymentem rozwiązań termowizyjnych, które prezentowano na specjalnie zorganizowanej wystawie. W zakres ww. urządzeń wchodziły kamery, które można wykorzystać m.in.: do zabezpieczeń dużych obszarów, w automatyce i podczas patroli. Zaprezentowano również kamery przystosowane do instalacji w samochodach oraz na dronach.

Ponadto, udział w wydarzeniu był szansą zobaczenia premierowych urządzeń, do których należą m.in.:

- kamery FLIR z serii FC-ID z wbudowaną analityką;
- mobilne główce ThermoDome z dwoma przetwornikami: światła dziennego i termowizyjnym

Interesującym elementem dnia było także tzw. Thermal Lab, zaaranżowane w celu udzielenia odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania dotyczące termowizji:

- Co można zobaczyć, a czego nie w obrazie termowizyjnym?
- Na jaką odległość można obserwować obiekt?
- Czy można się ukryć przed kamerą termowizyjną?
- Czy kamera termowizyjna widzi przez ścianę, szkło, papier, drewno, dym, koc, folię aluminiową itp.
- Jak prawidłowo mierzyć temperaturę kamerą?
- Czym jest refleksyjność, a czym emisyjność?

Wydarzeniu towarzyszyła bardzo dobra atmosfera, budowana dzięki wspólnym rozmowom, a także występowi Pana Darka Gadowskiego z zespołu Stand-up Polska. Jesteśmy przekonani, że pokaz przyczynił się do poszerzenia wiedzy w zakresie rozwiązań termowizyjnych i do wymiany doświadczeń.