



ZASTOSOWANIE TERMOGRAFII W WYKRYWANIU STRAT CIEPŁA BUDYNKÓW I AWARII SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Monika Badurska
EUROSYSTEM S.A.

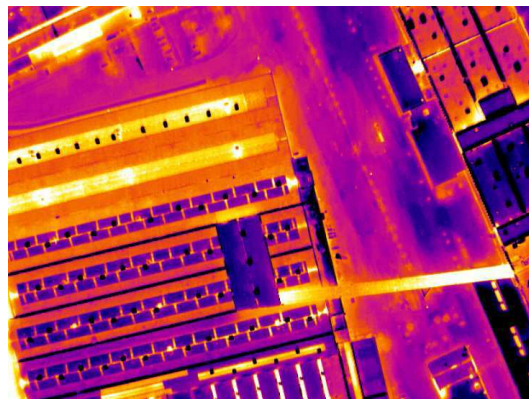
Marcel Janoš
ARGUS GEO SYSTÉM s.r.o.

Termografia

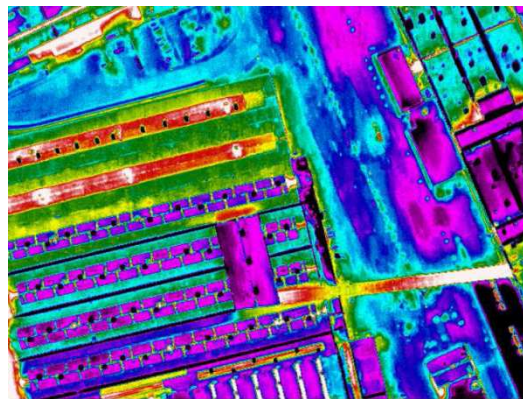
Termografia - metoda bezdotykowego pomiaru temperatury powierzchni analizowanego obiektu

- wynik pomiaru w postaci barwnego obrazu - termogramu
- rozdzielczość zdjęć 20 – 50 cm
- przetwarzanie zdjęć do postaci ortofotomap

Skale barw



IRON



RAIN



GRAY

Kamera termowizyjna

■ FLIR ThermaCAM S65 HS



Parametry

- zakres widmowy
7,5 – 13 μm ,
- pole widzenia 20° x 15°
- zakres pomiarowy
– 40°C do + 1500°C
- czułość temperatury 0,05 °C
- częstotliwość zapisu
50/60 Hz
- 320 x 240 pikseli
- godziny pracy 3 – 4 godz.

Kamera termowizyjna

- **FLIR ThermaCAM SC640**
 - 640 x 480 pikseli



Żyroskopowa stabilizacja zawieszenia

- ograniczenie kąta nachylenia zdjęć
- wyeliminowanie rozmycia obrazu spowodowanego drganiami
- automatyczne poziomowanie kamery

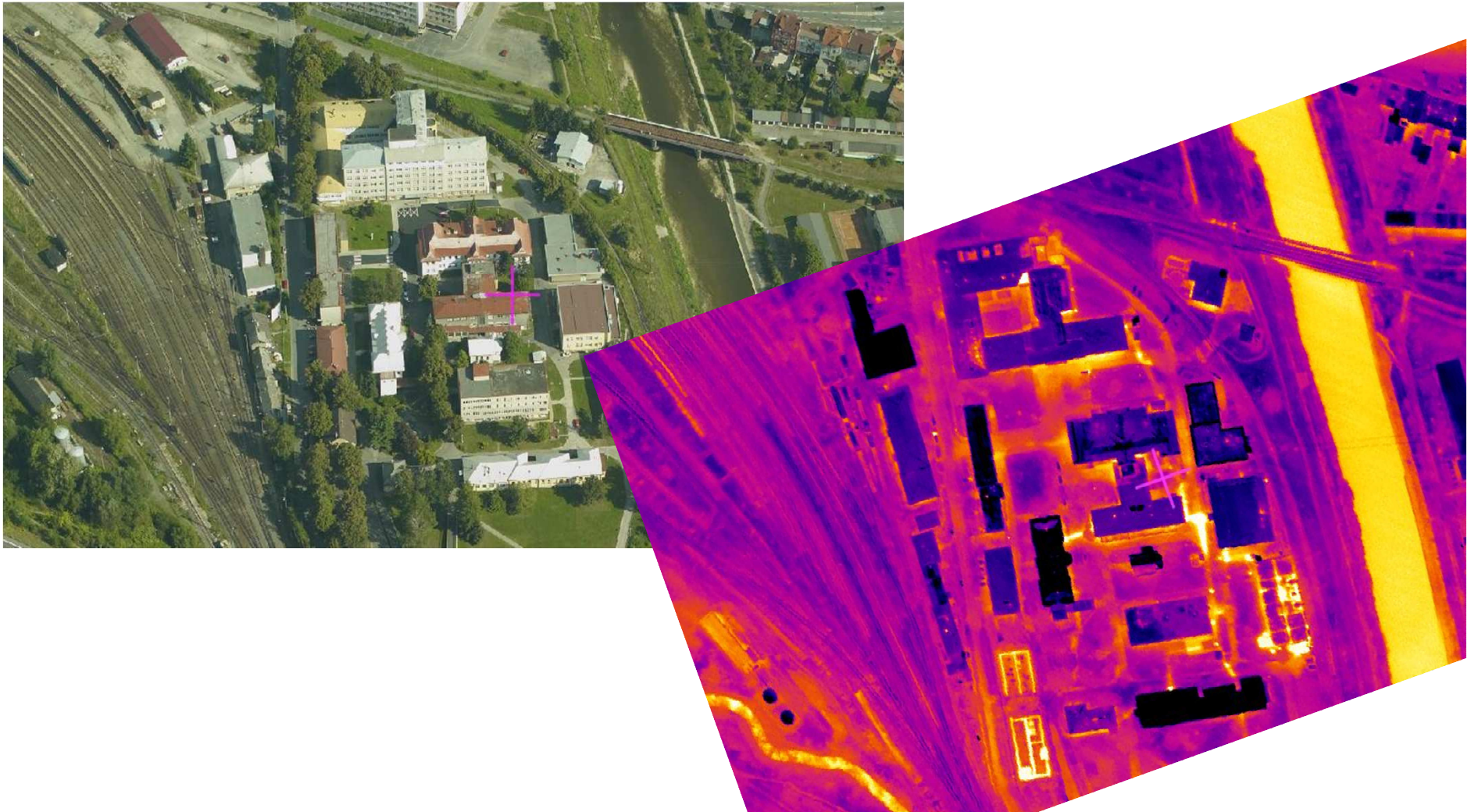


FLIR ThermaCAM S65 HS + żyroskopowy stabilizator SM 2000

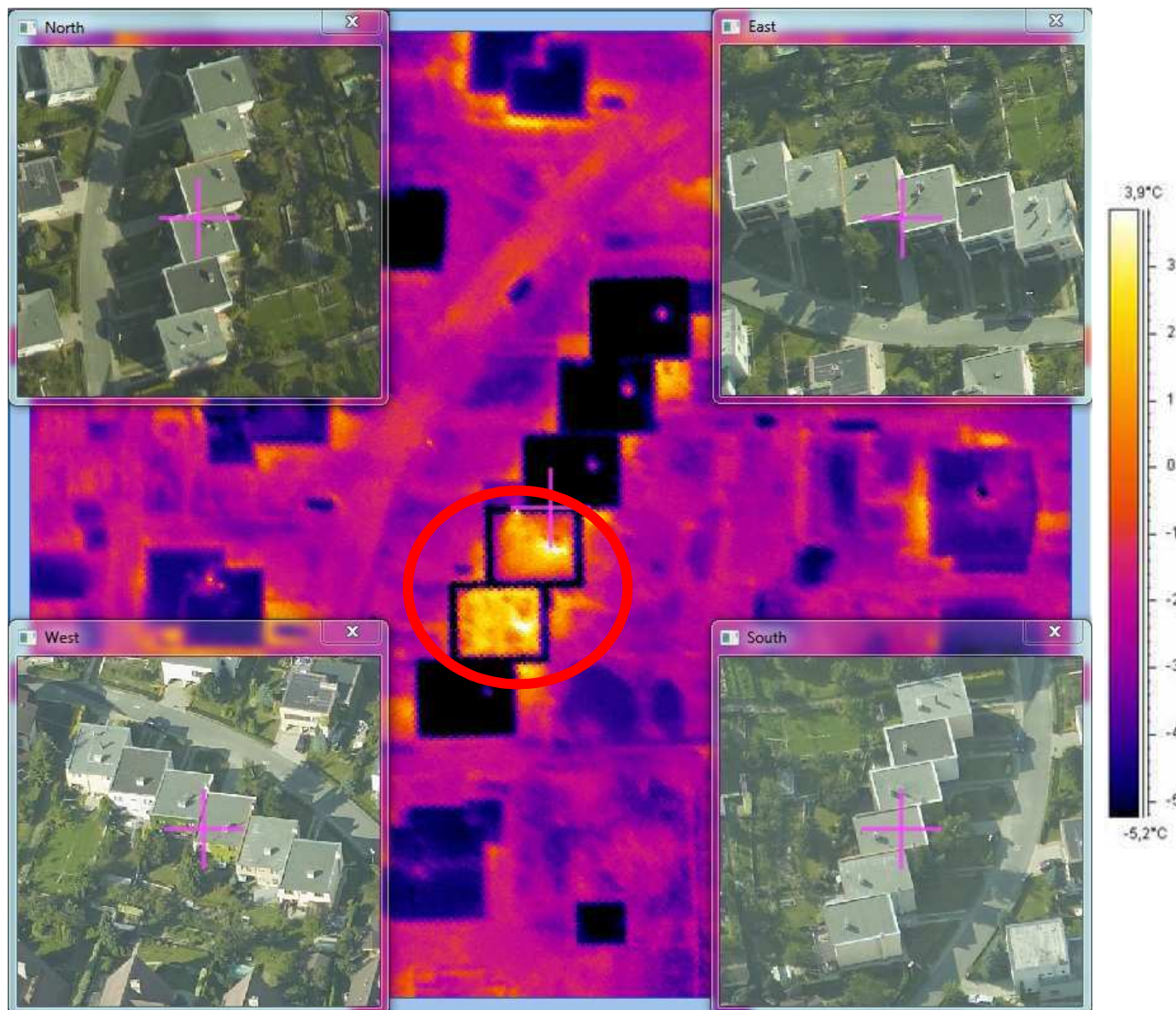


Termografia – przykłady wykorzystania

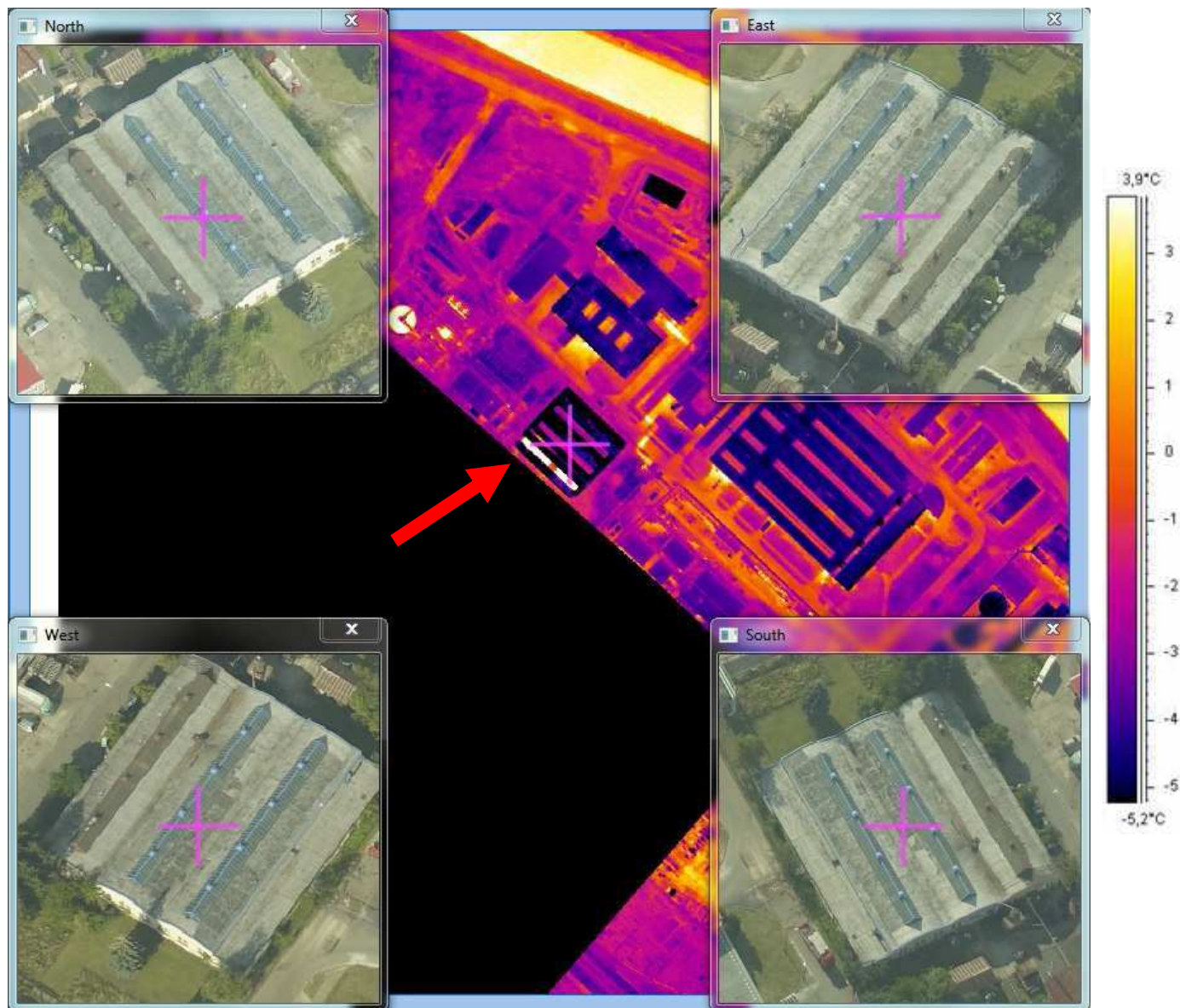
Budynki – kontrolowanie strat ciepła



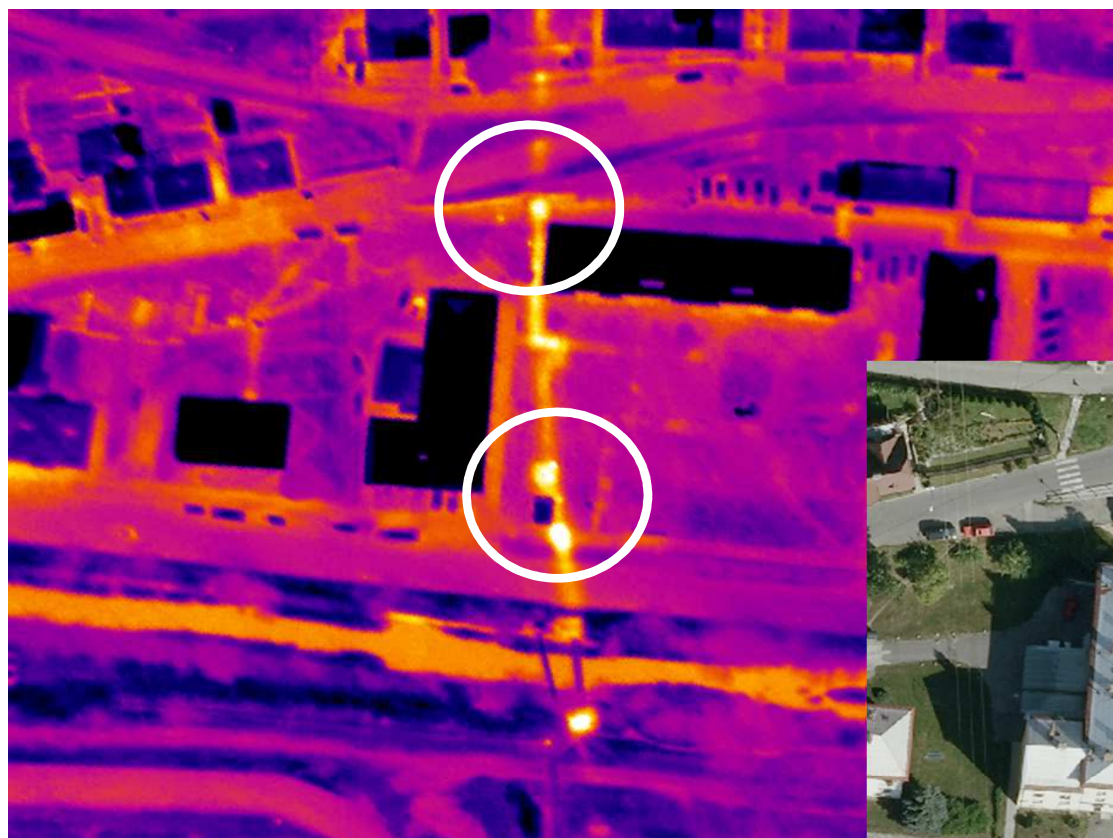
Termografia – przykłady wykorzystania



Kontrola strat ciepła budynków

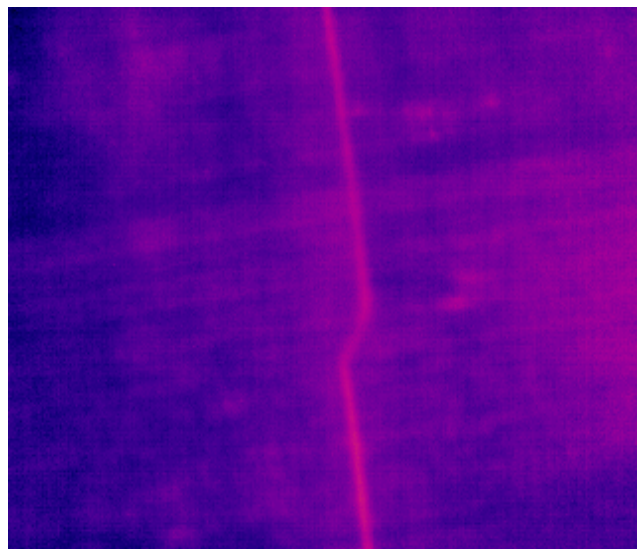


Termografia – przykłady wykorzystania

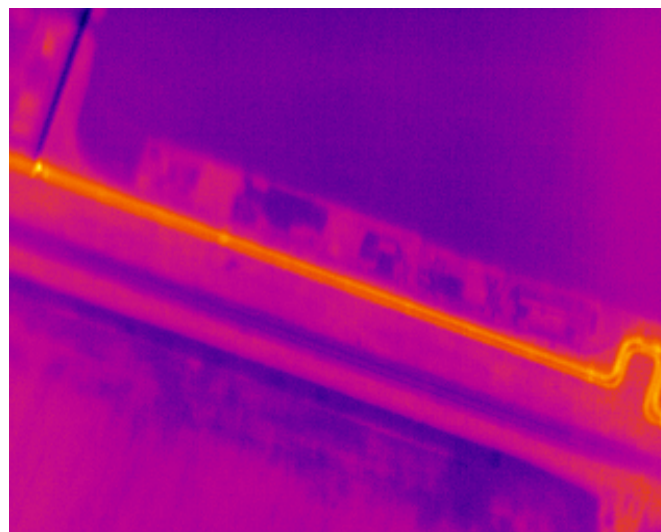


Termografia – przykłady wykorzystania

- Kontrola i identyfikacja awarii rurociągów i innych elementów infrastruktury (podziemnych i naziemnych)
– sieć wodociągowa, ciepłownicza, gazociągi, ropociągi...



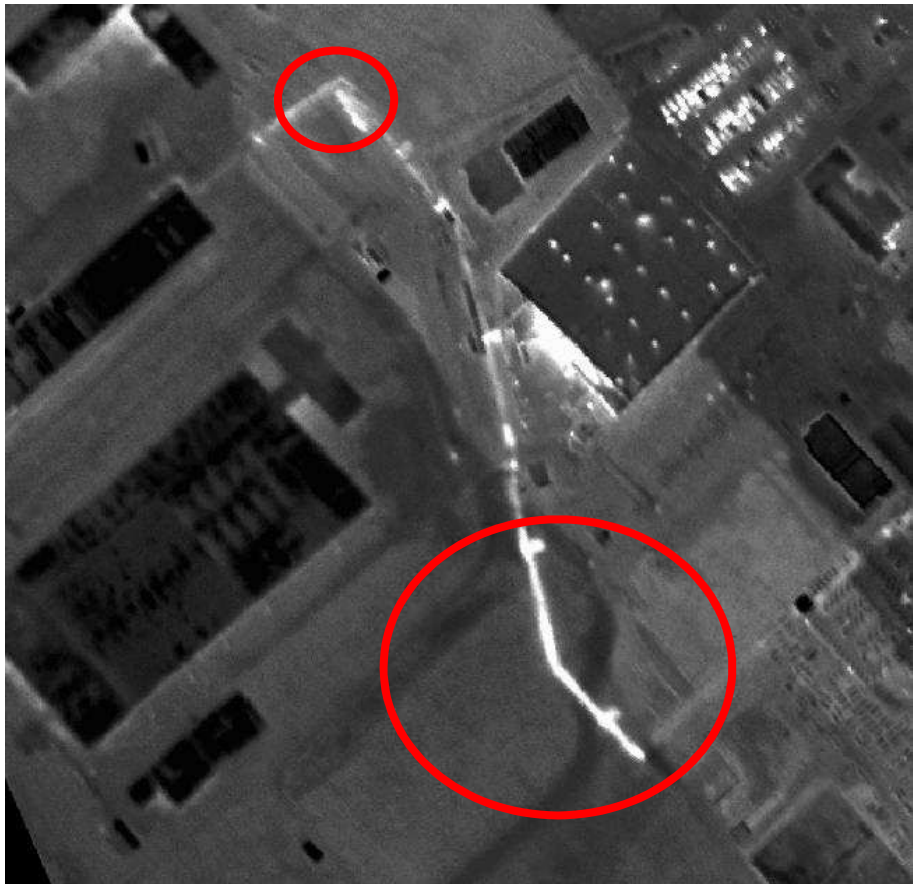
Rurociąg 2 m pod powierzchnią



Rurociąg nad powierzchnią

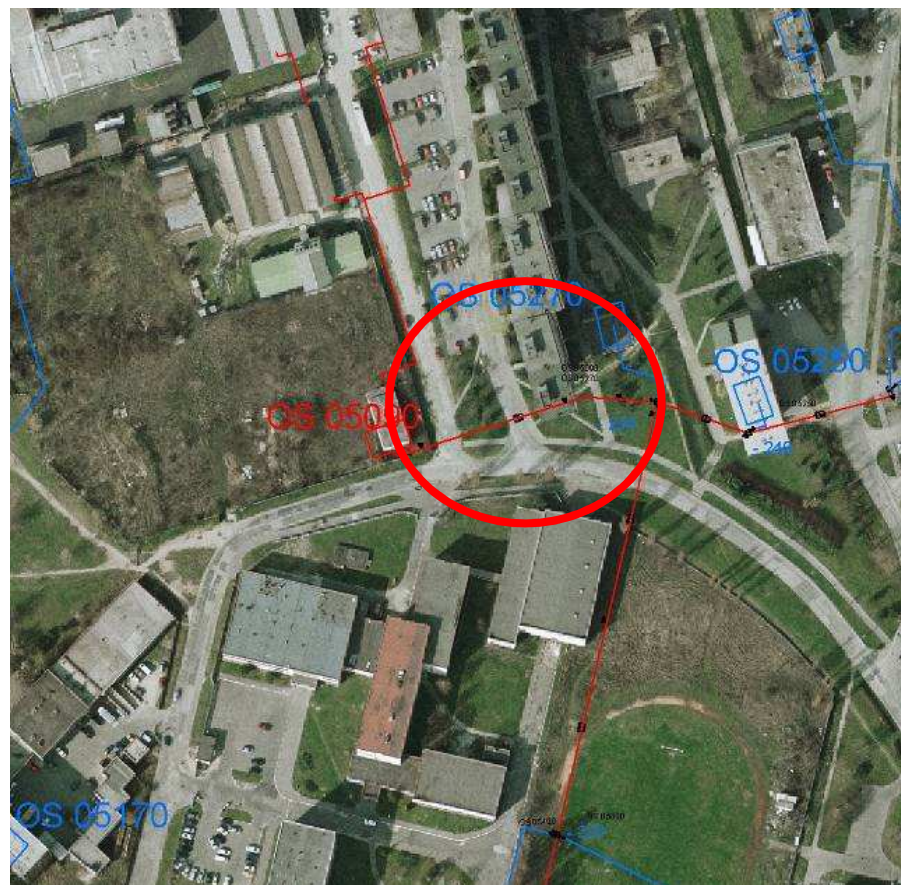
Termografia – przykłady wykorzystania

- Wykrywanie usterek



Termografia – przykłady wykorzystania

- Wykrywanie wycieków



Wykrywanie błędów w dokumentacji



Awaria sieci ciepłowniczej

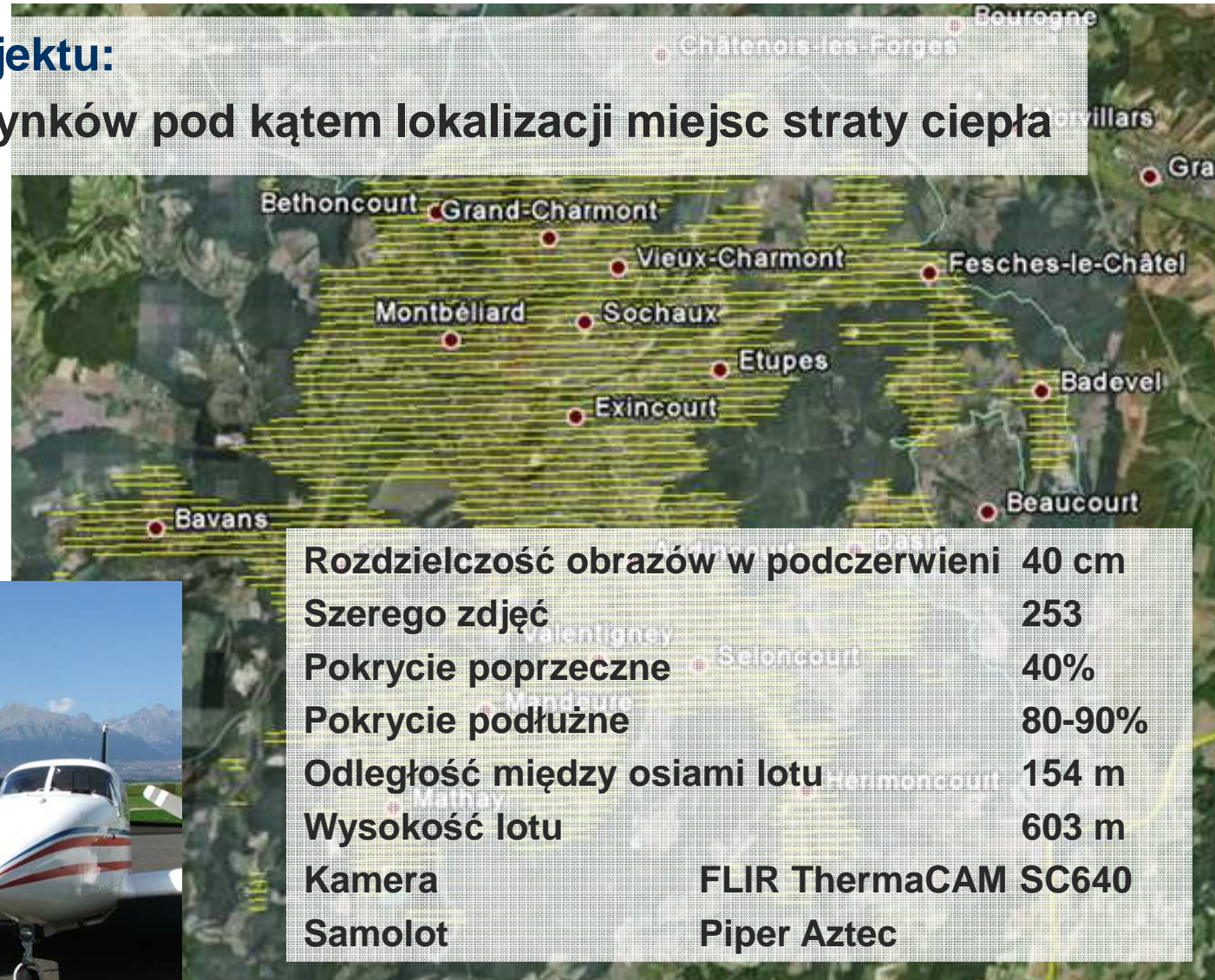
- Warszawa, marzec 2012 r.



Przykład realizacji – projekt w Montbéliard

Główny cel projektu:

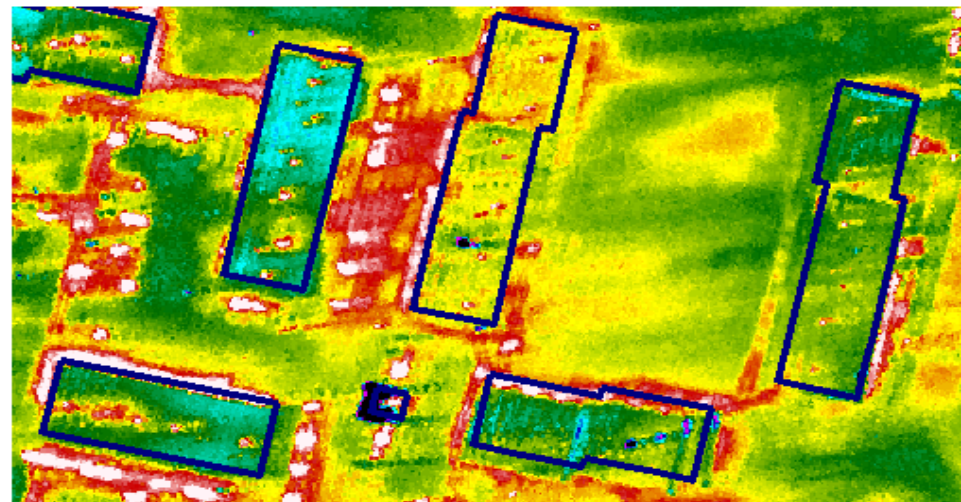
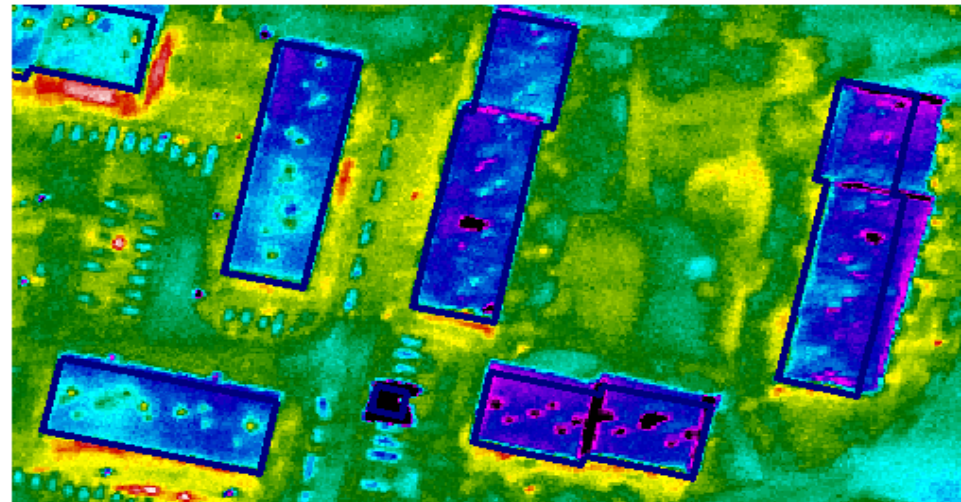
- analiza budynków pod kątem lokalizacji miejsc straty ciepła



Rozdzielczość obrazów w podczerwieni	40 cm
Szerokość zdjęcia	253
Pokrycie poprzeczne	40%
Pokrycie podłużne	80-90%
Odległość między osiami lotu	154 m
Wysokość lotu	603 m
Kamera	FLIR ThermoCAM SC640
Samolot	Piper Aztec

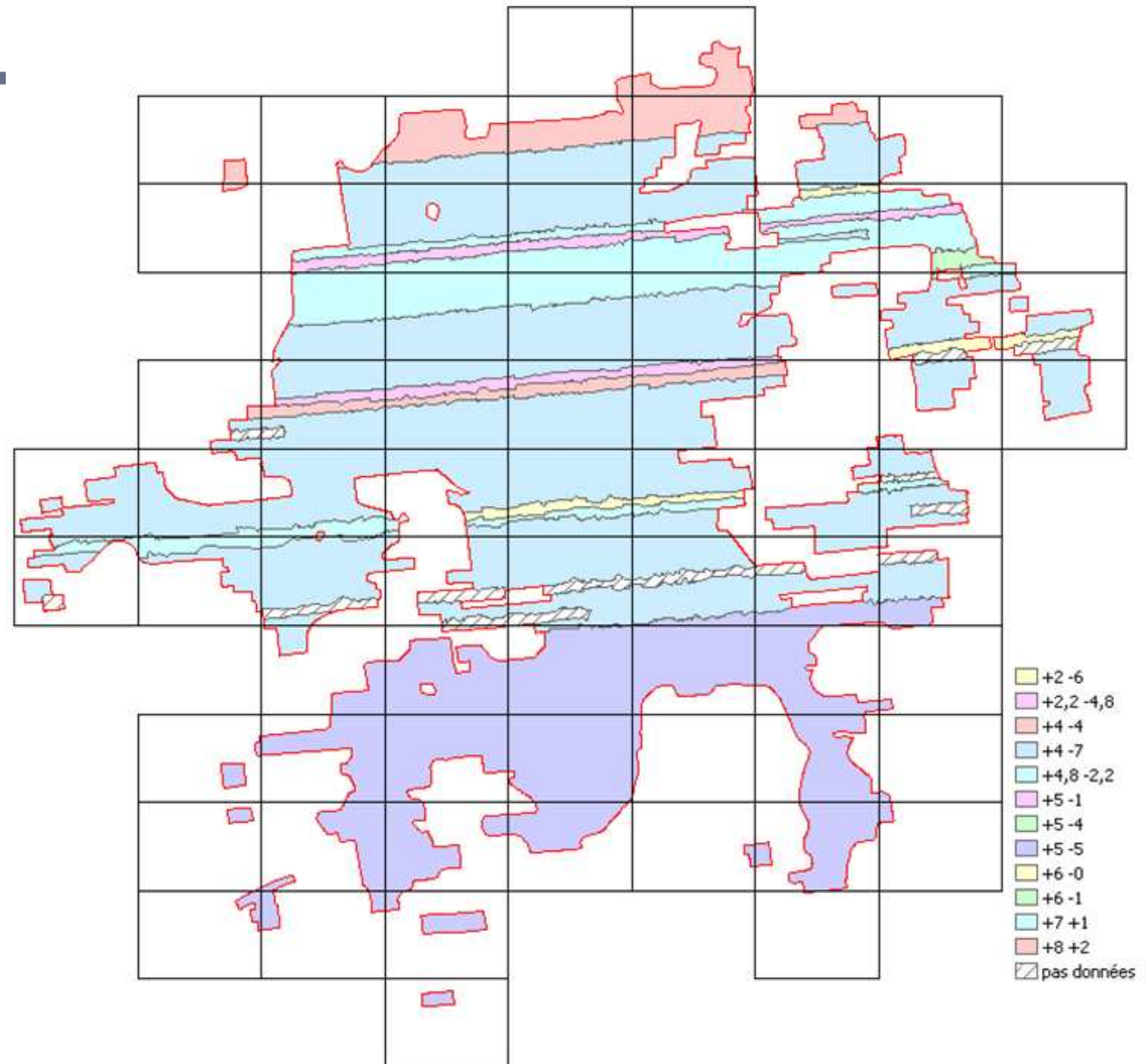
Niesprzyjające warunki pogodowe

- promieniowanie słoneczne
- wiatr powyżej 3-5 m / s
- zachmurzenie
- wilgotne podłoże
- temperatura zewnętrzna
- pokrywa śnieżna
- pokrywa roślinna



Zdjęcia termalne zarejestrowane przy odmiennych warunkach atmosferycznych

Problemy z
normalizacją
danych dla
całego obszaru
opracowania

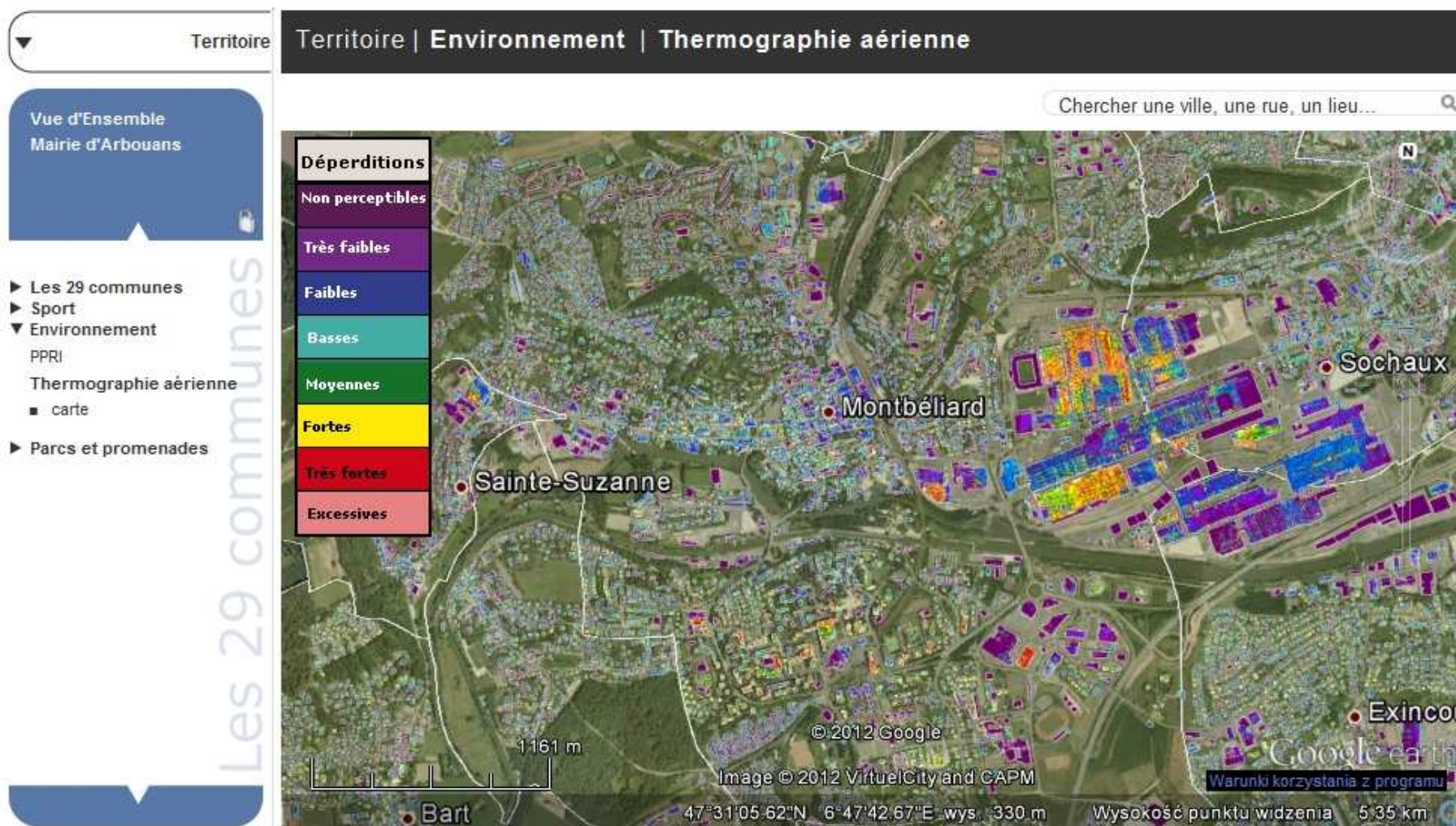


Ortofotomapa termalna



Końcowy rezultat projektu

- Udostępnienie informacji mieszkańcom



Analiza strat ciepła budynków



Analiza strat ciepła budynków

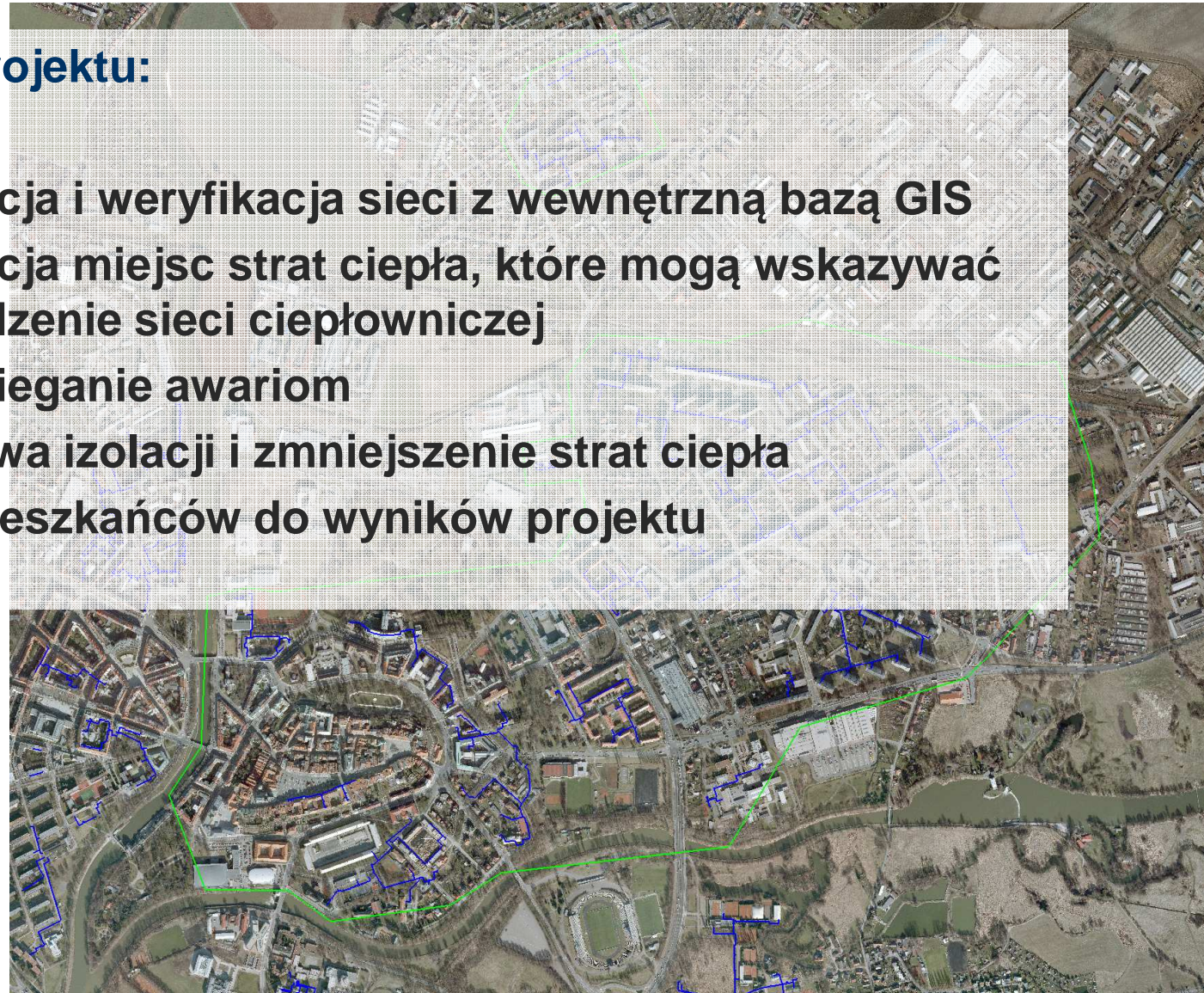
Straty ciepła
niewyczuwalne
bardzo słabe
słabe
niskie
średnie
wysokie
bardzo wysokie
nadmierne



Przykład realizacji – projekt w Hradek Kralove

Główny cel projektu:

- identyfikacja i weryfikacja sieci z wewnętrzną bazą GIS
- identyfikacja miejsc strat ciepła, które mogą wskazywać na uszkodzenie sieci ciepłowniczej
 - zapobieganie awariom
 - poprawa izolacji i zmniejszenie strat ciepła
- dostęp mieszkańców do wyników projektu



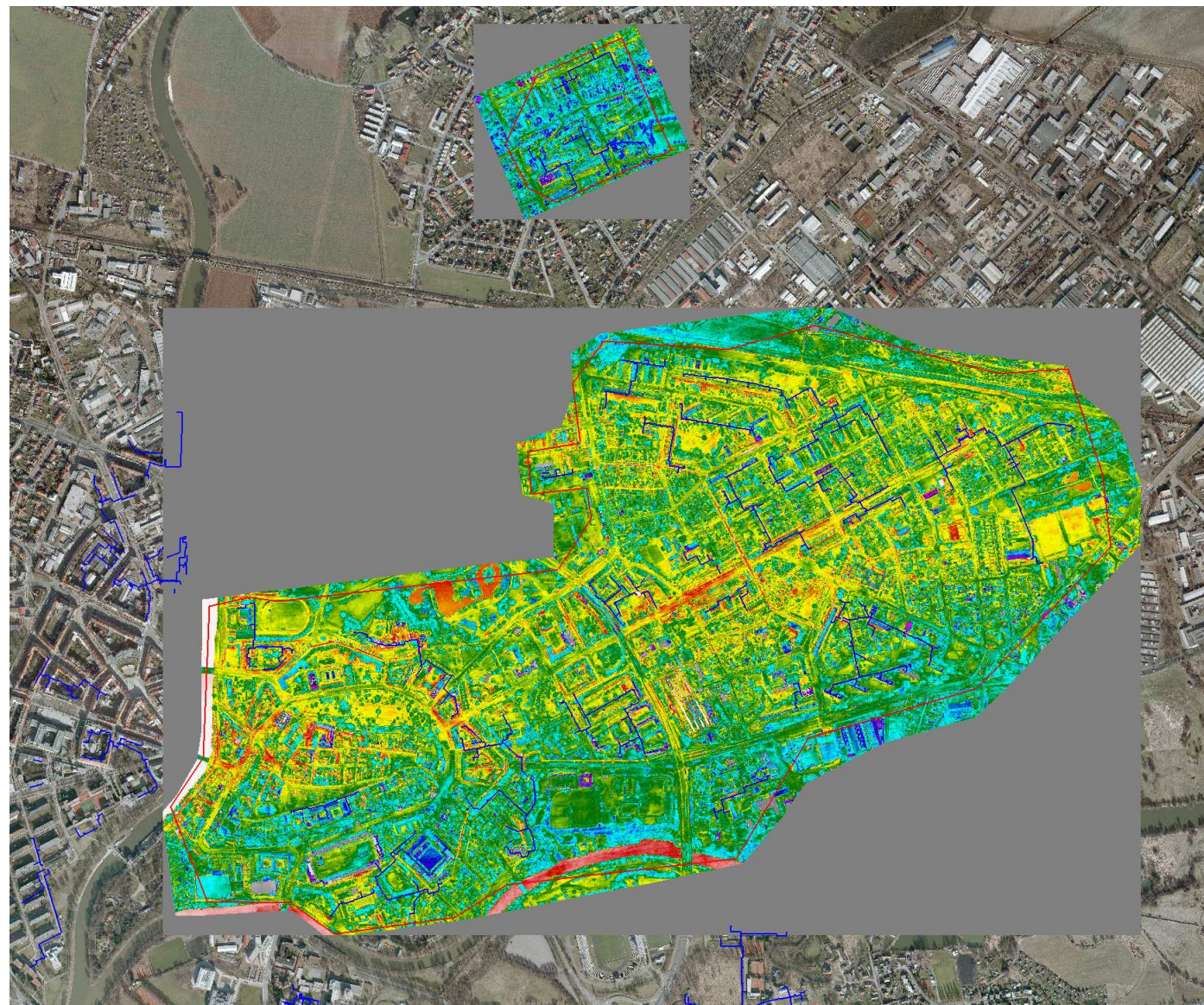
Ortofotomapa

SKALA
IRON

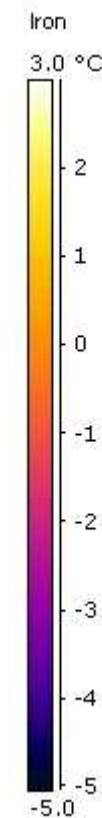


Ortofotomapa

SKALA
RAIN



Udostępnienie wyników projektu



Pierwsza interwencja



Pozostałe możliwości zastosowania termografii

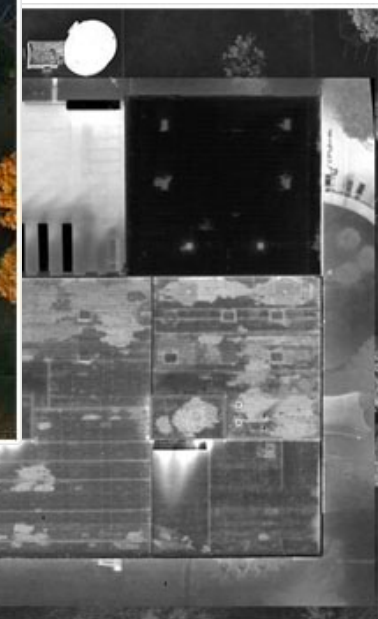
- kontrola zabudowy pod względem odprowadzenia wody i wilgoci z dachów (szczególnie obiekty wielkopowierzchniowe)



ortofotomapa

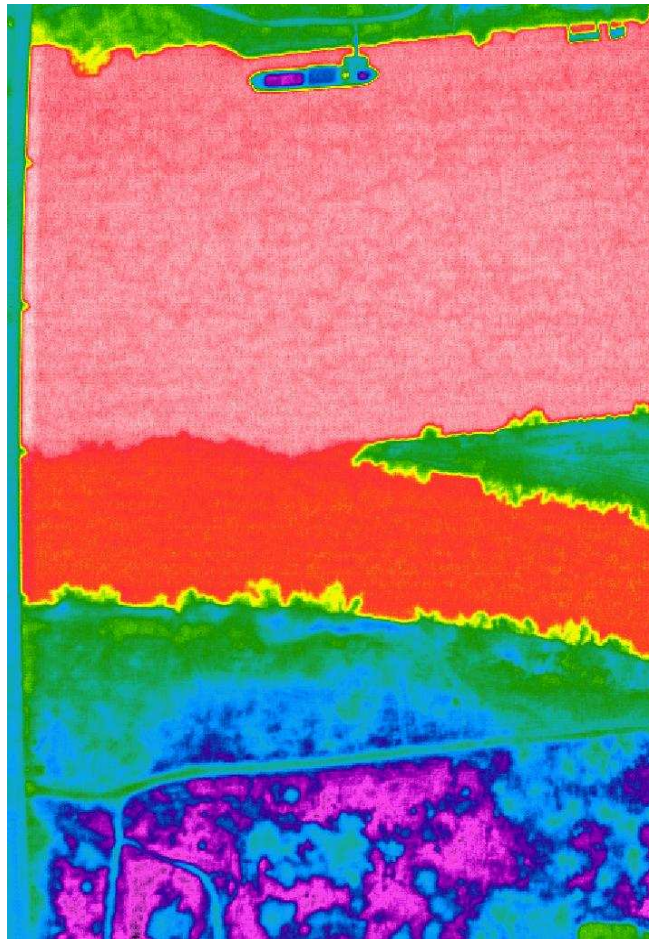


mapa termalna



Termografia – przykłady wykorzystania

- Badania środowiskowe – różnica temperatur zbiegu dwóch rzek

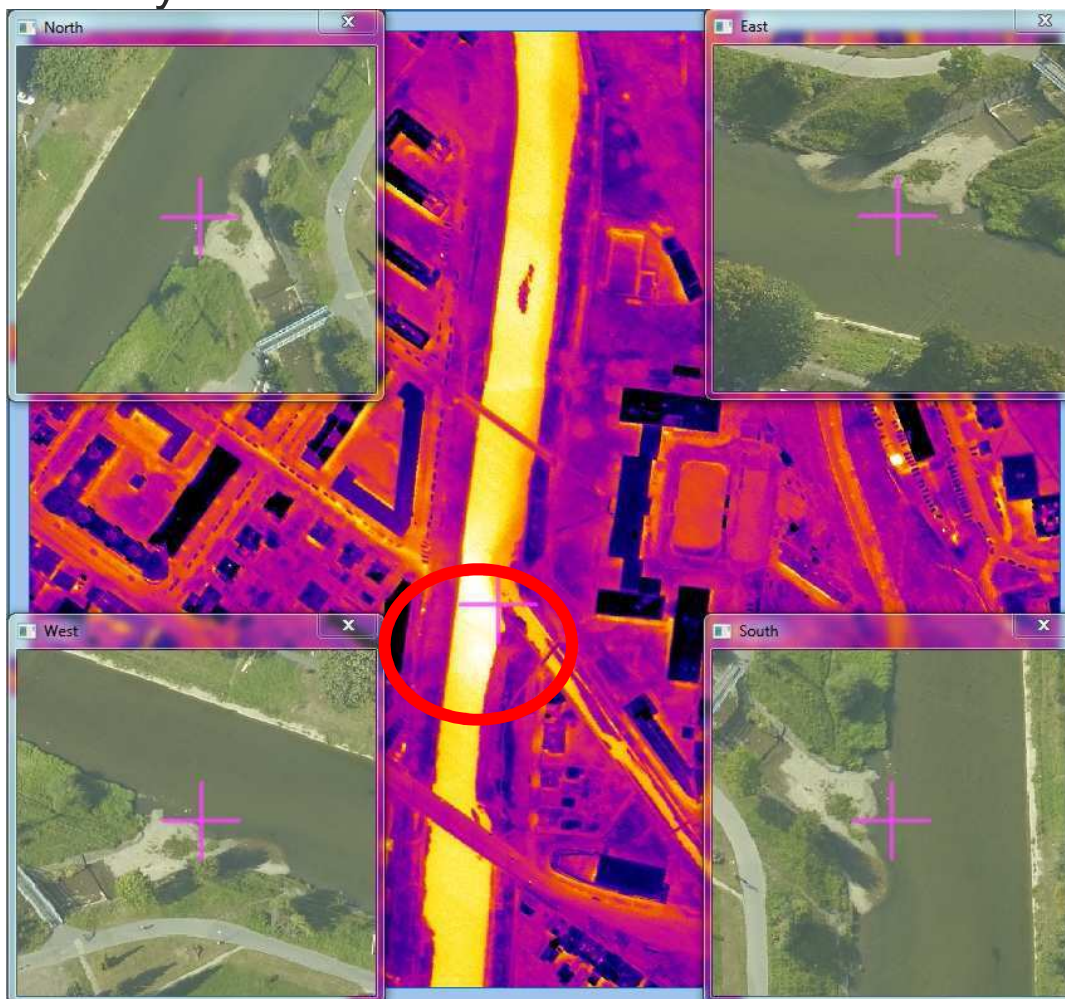


dopływ chłodniejszy o 1,2°C

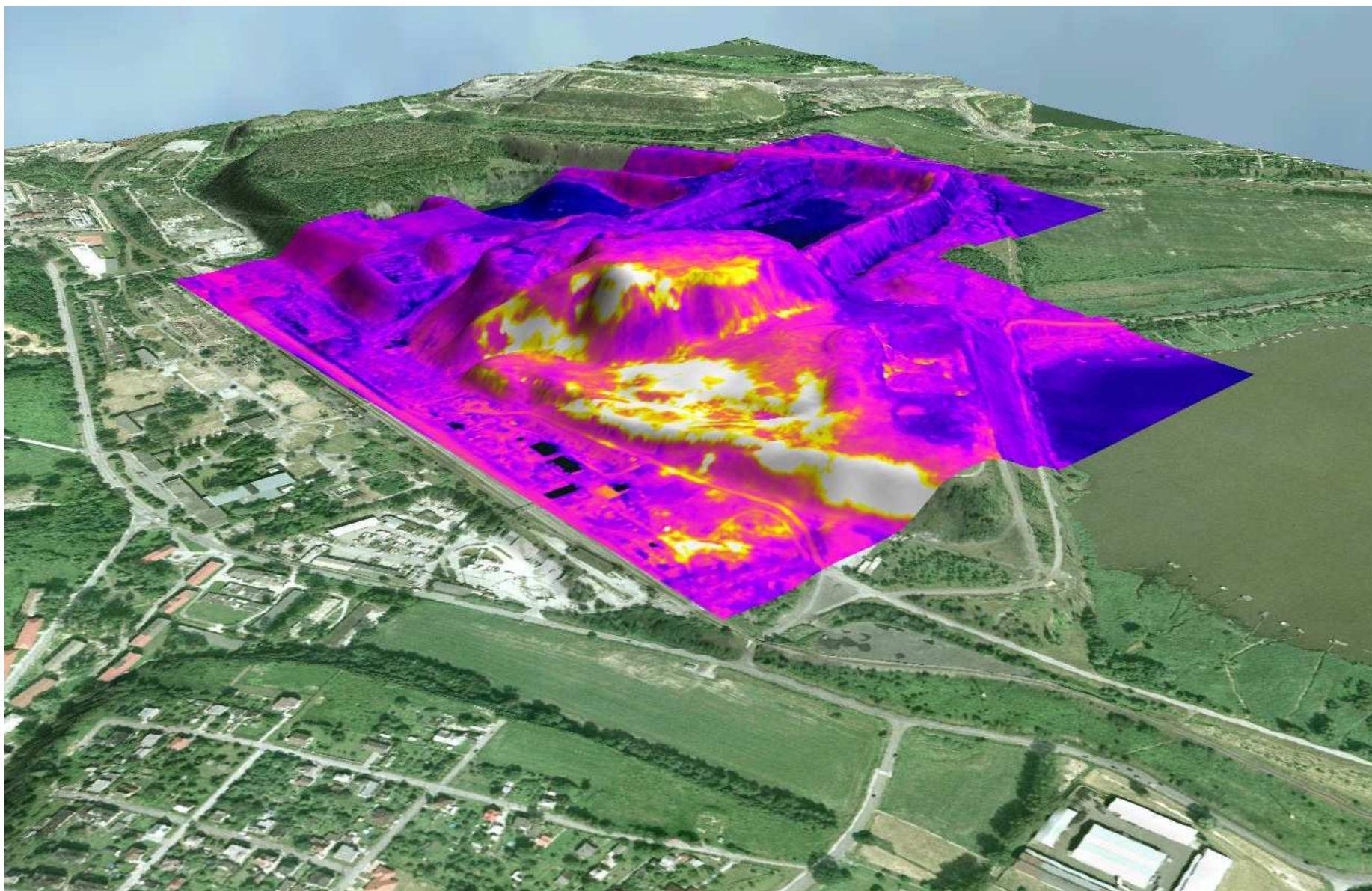


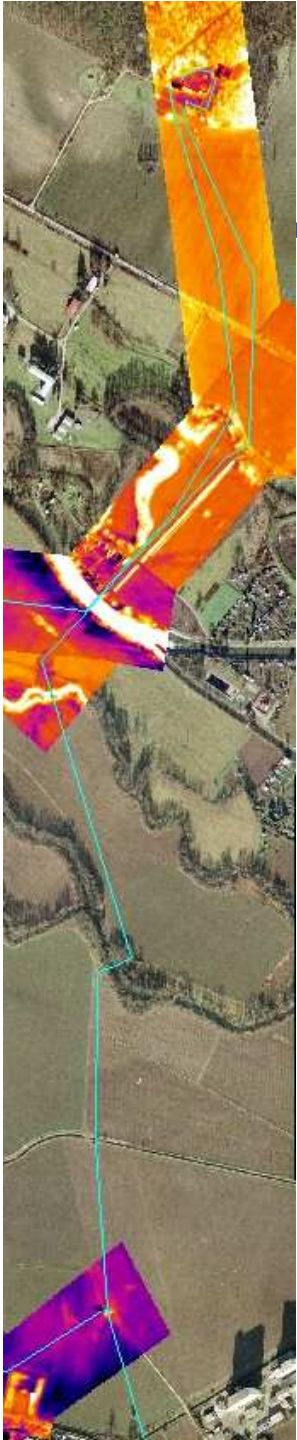
Termografia – przykłady wykorzystania

- Identyfikacja miejsc zrzutów ścieków do wód powierzchniowych



Termografia – przykłady wykorzystania





Dziękuję za uwagę